

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ
Кафедра автоматизованих систем обробки інформації та управління

УДК 004.942

«До захисту допущено»
В.о. завідувача кафедри

О.А.Павлов
(підпис) (ініціали, прізвище)

“ ” 2019 р.

Дипломний проект
на здобуття ступеня бакалавра

з напрямку підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки»

на тему: «Система оцінювання пропускну здатності
автомобільної розв'язки»

Виконав:

студент 4 курсу, групи ІС-51

Яковенко Сергій Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник

проф., д.т.н., проф. Томашевський В.М.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

**Консультант з
графічної
документації**

ст. викл. Москаленко Н.В.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

доц. каф. ТК, к.т.н., доц. Пасько В.П.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному проекті
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент _____
(підпис)

[illegible]

Пояснювальна записка до дипломного проекту

на тему: Система оцінювання пропускної здатності автомобільної
розв'язки

Київ – 2019 року

АНОТАЦІЯ

Структура та обсяг роботи. Пояснювальна записка дипломного проекту складається з шести розділів, містить 61 рисунок, 8 таблиць, 1 додаток, 18 джерел.

У дипломному проекті реалізована тема “Система оцінювання пропускної здатності автомобільної розв’язки” метою якої є полегшення вибору транспортної розв’язки в залежності від очікуваного навантаження.

У розділі загальні положення були описані діяльності системи, варіанти використання, оглянуто та проаналізовано існуючі аналоги, та правильно поставлена задача із визначеними цілями та метою.

У розділі з інформаційного забезпечення були визначені вхідні та вихідні дані, була показана схема звіту.

У розділі з математичного забезпечення було порівняно кілька підходів до моделювання транспортних потоків.

У розділі з програмного забезпечення описані основні засоби розробки системи, висунуті вимоги до технічного забезпечення, обрано та обґрунтовано архітектуру програмного забезпечення.

У технологічному розділі описана інструкція користувача та продемонстровано результати роботи системи.

ТРАНСПОРТНИЙ ПОТІК, ТРАНСПОРТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ,
ТРАНСПОРТНА РОЗВ’ЗКА, ПРОПУСКНА ЗДАТНІСТЬ, ТРАНСПОРТНИЙ
ЗАСІБ

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ						
		Прізвище	Підпис	Дата							
Розроб.	Яковенко С.С.				Система оцінювання пропускної здатності транспортної розв'язки	Літ.		Лист		Листів	
Перевірів.	Томашевський В.М.							2		81	
						КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-51					
Н. кон.	Москаленко Н.В.										
Затв.	Павлов О.А										

ABSTRACT

Structure and scope of work. The explanatory note of the diploma project consists of six sections, containing 61 figures, 8 tables, 1 application.

The diploma project implemented the theme " System Solution for Evaluation of Interchange Bandwidth" aimed at facilitating the selection of transport interchanges, depending on the expected load.

The general provisions describe the system's activities, usage patterns, review existing analogues, and correctly set the goal with the goals and objectives set.

In the information support section, input and output data were identified and the report schema was shown.

In the section on mathematical support were compared different types of transport flow modeling.

The software section describes the main tools for developing a set of tasks, the requirements for technical support, the architecture of software is selected and grounded.

The technology section describes the user's manual and tests a set of tasks.

VEHICLE FLOW, TRANSPORT MODELING, INTERCHANGE,
BANDWIDT, VEHICLE

					ДП IC-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	6
ВСТУП.....	7
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	8
1.1 ОПИС ПРЕДМЕТНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	8
1.1.1 Перехрестя кільцевої схеми.....	8
1.1.2 Неповна конюшина із чотирма одноколійними з'їздами	9
1.1.3 Конюшина.....	10
1.1.4 Ромбовидного типу	11
1.1.5 Розподільне кільце із п'ятьма шляхопроводами.....	12
1.1.6 Покращене розподільне кільце.....	13
1.1.7 Опис процесу діяльності.....	14
1.1.8 Опис функціональної моделі	15
1.2 ОГЛЯД НАЯВНИХ АНАЛОГІВ	16
1.2.1 AnyLogic.....	16
1.2.2 VisSim.....	16
1.2.3 Aimsun	17
1.2.4 DYNAMEQ	17
1.3 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	18
1.3.1 Призначення розробки.....	18
1.3.2 Цілі та задачі розробки	18
Висновок до розділу	18
2 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	19
2.1 ВХІДНІ ДАНІ	19
2.2 ВИХІДНІ ДАНІ	19
2.3 ОПИС СХОВИЩА ДАНИХ	19
Висновок до розділу	21
3 МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	22

3.1	ЗМІСТОВНА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	22
3.2	МАТЕМАТИЧНА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	22
3.3	ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ РОЗВ’ЯЗАННЯ	23
3.3.1	Моделі–аналоги.....	24
3.3.2	Імовірнісні моделі	25
3.3.3	Модель «Слідування за лідером».....	25
3.4	ОПИС МЕТОДІВ РОЗВ’ЯЗАННЯ	27
	Висновок до розділу	29
4	ПРОГРАМНЕ ТА ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	30
4.1	ЗАСОБИ РОЗРОБКИ	30
4.2	ВИМОГИ ДО ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	30
4.3	АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	30
4.3.1	Діаграма розгортання.....	30
4.3.2	Діаграма послідовності	31
4.3.3	Діаграма класів	32
4.3.4	Специфікація функцій	32
4.4	ОПИС ЗВІТІВ	33
	Висновок до розділу	34
5	ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	35
5.1	КЕРІВНИЦТВО КОРИСТУВАЧА.....	35
5.3	ВИПРОБУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	44
5.3.1	Мета випробувань	44
5.3.2	Загальні положення.....	44
5.3.3	Результати випробувань	45
	Висновок до розділу	56
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	57
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	58
	ДОДАТОК А	60

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

БД – база даних.

ВДМ – вулично-дорожня мережа.

КМДА – Київська Міська Державна Адміністрація

ІМ – імітаційне моделювання.

ПК – персональний комп'ютер.

ОС – операційна система.

ТЗ – транспортний засіб.

ТС – транспортна система.

ЕОМ – електронна обчислювальна машина.

СОМ – component object model.

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Із зростанням кількості населення Землі та зростанням економіки, тісно пов'язане і зростання рівня урбанізації, а отже й розмірів самих міст. Якщо у невеличких містах ще можливо використовувати велосипед або пересуватися пішки, то у містах близьких за розмірами навіть до не найбільших міст України, таких як Дніпро, Харків, Одеса, великі відстані що доводиться долати, змушують людей використовувати різноманітний транспорт, як громадський так і особистий.

Для пересування автомобільного транспорту дуже важливими є дороги, а оскільки розмір автомобіля є значно більшим за розміри пішоходів, а швидкості руху значно перевищують швидкості які можна досягти навіть на вело транспорті, то автомобільні шляхи повинні забезпечувати більшу пропускну здатність та гарантувати більшу безпеку руху, аніж тротуари та велосипедні доріжки.

Також, з екологічної точки зору автомобіль, що стоїть у заторі є значно небезпечнішим за автомобіль, що рухається, оскільки час впродовж якого він здійснює викиди в атмосферу є більшим, а режим роботи двигуна більш динамічним.

З економічної точки зору, автомобіль, що стоїть у заторі наносить досить чуттєві збитки економіці, як і прямі – люди запізнюються на роботу, так і опосередковані – через погану екологію погіршується здоров'я і самих водіїв, і мешканців будинків біля доріг, і пішоходів.

Саме для боротьби із цими явищами на магістральних шляхах у містах будуються різноманітні автомобільні розв'язки.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблена система розрахунку пропускну здатності транспортних розв'язок.

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Опис предметного середовища

Розвиток людства у всьому світі супроводжується збільшенням рівня урбанізації та відповідно зростанням кількості міського населення, збільшенням розмірів міст, а отже й зростанням кількості автотранспорту. За даними досліджень, збитки від заторів у США в 2016 року склали 302 млрд доларів, а, наприклад в Індонезії близько 20.

За даними КМДА у Києві щодня стається більше 70 заторів, а кількість автомобілів вже перевищила 2 мільйони, в той самий час площа автомобільних шляхів відносно загальної площі міста складає лише 2%, для порівняння у Лондоні цей показник дорівнює 17%. Проблема заторів у місті поглиблюється ще й невдалим плануванням, що розділяє так звані спальні райони, які знаходяться на околицях міста і лівому берега та ділові райони в яких знаходиться більшість робочих місць.

Для забезпечення нормального функціонування міст необхідно підтримувати розвиток транспортної інфраструктури, що зменшує кількість заторів та час, що автомобілі в них проводять. Її розвиток полягає у кількох підходах: побудова транспортних розв'язок, що усувають конфліктні точки на перетині доріг (або максимально зменшують їх кількість), а також розвиток громадського транспорту та велосипедної інфраструктури. Саме для забезпечення першого підходу було обрано тему даної роботи.

У системі розглядаються кілька різних видів транспортних розв'язок (але можливе додавання нових у майбутньому), їх опис наведено у наступних підрозділах.

1.1.1 Перехрестя кільцевої схеми

Дані вузли зазвичай використовують для шляхів із низькою інтенсивністю. До їх переваг можна віднести простоту організації руху,

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

більшу безпеку руху (якщо порівнювати із звичайним перехрестям, можливість забезпечити неперервність руху автотранспорту, що підвищує пропускну здатність таких розв'язок. Кількість конфліктних точок (перетину та злиття) дорівнює подвоєній кількості шляхів, що підходять до розв'язки [1]. В той самий час, при великій інтенсивності руху на кільці, з'являються затори на під'їздах до розв'язки. Схема розв'язки зображена на рисунку 1.1.

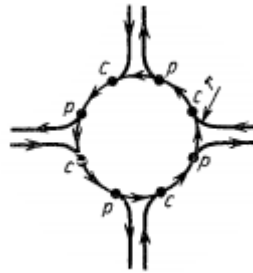


Рисунок 1.1 - Кільцеве перехрестя. Точками позначено місця перетину потоків

1.1.2 Неповна конюшина із чотирма одноколійними з'їздами

Зазвичай його використовують при перетині доріг із різною інтенсивністю руху. До переваг відносно повної конюшини можна віднести більш низьку вартість будівництва тому їх часто будують у містах (з метою економії на землевідводі), а також коли паралельно з однією із доріг присутні перешкоди (наприклад річка). Недоліком є те, що на другорядній дорозі дозволяються ліві повороти, що збільшує кількість конфліктних точок. Крім того існують такі потоки, що вливаються в інші не з правого, а з лівого боку.

Наявність точок перетину в одному рівні, а також малі радіуси поворотів вимагають зниження швидкості [2], що є ще одним недоліком. Схема розв'язок даного типу зображена на рисунку 1.2.

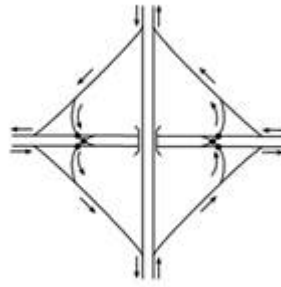


Рисунок 1.2 - Схема неповної конюшини з чотирма одноколійними з'їздами

1.1.3 Конюшина

На таких розв'язках кожен потік може здійснювати перехід між дорогами. Також вартість їх будівництва не дуже висока через наявність лише одного шляхопроводу. Всі з'їзди конюшини вливаються в проїжджі частини пересічних доріг з правого боку, що знаходиться в повній відповідності з основним принципом проектування автомагістралей, згідно з яким відгалуження і приєднання доріг на автомагістралях повинні влаштовуватися з правого боку (по ходу руху).

До недоліків можна віднести такі фактори:

- велика площа, яку займає розв'язкою, що швидко зростає при збільшенні розрахункової швидкості руху. Так при збільшенні очікуваної швидкості з 40 до 60 км/г, необхідна площа зростає в 5 разів [3];
- повороти наліво автомобілі роблять з малими швидкостями (не більше 50 км/г) зі значними перевищенні пробігу (до 0,5–0,9 км), при цьому збільшується час проїзду вузла;
- внаслідок значної довжини з'їздів відносно високими виявляються обсяги і вартість земляних робіт і дорожнього покриття;
- необхідність додаткових заходів для забезпечення безпечного руху пішоходів.

Схема розв'язки зображена на рисунку 1.3.

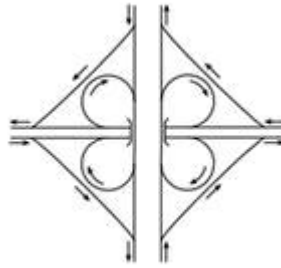


Рисунок 1.3 - Конюшина з вісьмома одноколійними з'їздами

1.1.4 Ромбовидного типу

Це транспортна розв'язка у якій обидва напрямки кожної магістралі йдуть паралельно у різних рівнях, завдяки цьому лівоповоротні потоки повертають ліворуч (а не праворуч як, наприклад, у конюшині), а правоповоротні праворуч. Через це, транспортна розв'язка містить аж дев'ять шляхопроводів, що збільшує її вартість, але і пропускна здатність є вищою, а отже відповідно і транспортні витрати знижуються. Кожен потік, що повертає має свій власний з'їзд, внаслідок цього відсутнє змішування різних потоків. Конфігурація такої розв'язки досить проста для розуміння водіями, що є ще однією перевагою [4].

Схема розв'язки зображена на рисунку 1.4.

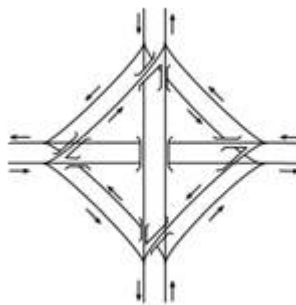


Рисунок 1.4 - Розв'язка ромбовидного типу

До недоліків можна віднести те, що влиття лівоповоротних потоків відбувається ліворуч, що потребує зниження швидкості транзитних потоків на центральних смугах. Також недоліком є велика кількість шляхопроводів, та розміщення перетинаючихся доріг та з'їздів на різних рівнях, що, як було

відзначено вище, збільшує вартість розв'язки. Також дана розв'язка виключає можливість розвороту в межах вузла.

1.1.5 Розподільне кільце із п'ятьма шляхопроводами

Розподільне кільце містить виділені шляхи для транзитних потоків та окремий кільцевий рівень для зміни напрямку руху. Дану розв'язку можна перебудувати із звичайного кільцевого перехрестя. Так само як і ромбовидна, даний тип розв'язок має досить просту та легку для орієнтування водіїв конфігурацію.

Хоча кільце і створюється для лівих поворотів, але автомобілі на нього можуть потрапити лише через правоповоротні з'їзди. Оскільки перерозподіл транспортних потоків відбувається на кільці, то його розміри необхідно збільшувати при зростанні очікуваної швидкості та інтенсивності руху.

Також, оскільки перетин кільця відбувається таким чином, що воно по чергово проходить то над однією магістраллю, то під іншою, на всьому кільці відбувається чергування підйомів та спусків, що збільшує складність профілю кільця та його розміри (для зменшення нахилу поверхні). Іншим недоліком є те, що лівоповоротні автомобілі здійснюють перепробіг, а також п'ять шляхопроводів [5].

Схема розв'язки зображена на рисунку 1.5.

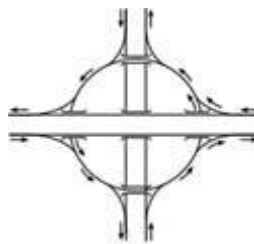


Рисунок 1.5 Схема розподільного кільця з п'ятьма шляхопроводами

1.1.6 Покращене розподільне кільце

На відміну від попереднього типу, лівоповоротний потік має власні заїзди на кільце. Завдяки цьому даний тип не має точок перетину потоків в одному рівні. Недоліком цієї схеми є те, що лівоповоротні з'їзди вливаються у кільце з лівого боку, до того ж потік з кільця також приєднується до правоповоротних з'їздів з лівого боку. Даний тип розв'язок має більш складну конфігурацію, а також містить короткі зворотні криві малого радіусу. Не усунуто змішування потоків на кільці та з'їздах. Також, через додаткові з'їзди збільшується вартість будівництва [6].

Схема розв'язки зображена на рисунку 1.6.

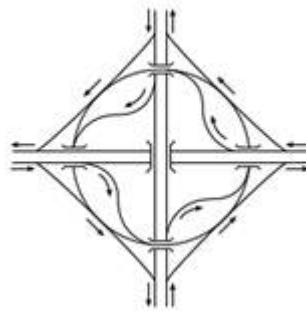


Рисунок 1.6 - Схема покращеного розподільного кільця

1.1.7 Опис процесу діяльності

Дана система призначена для порівняння пропускної здатності різних транспортних розв'язок, що допоможе обрати оптимальний варіант для конкретних умов.

Для розрахунку пропускної здатності транспортних розв'язок використовується імітаційне моделювання. Воно дозволяє створити максимально наближену до реальних умов ситуацію, врахувати усі особливості системи та мінімізувати можливі ризики.

Імітаційне моделювання дозволяє виконати тестування об'єкту та змодельовати сценарії його роботи, провести експерименти, що пов'язані із різноманітними позаштатними ситуаціями (наприклад аварія на одному із з'їздів)

Запускаючи застосунок, користувач потрапляє на головну сторінку де може обрати одну з представлених розв'язок, задає вхідні параметри (за бажанням) після цього відбувається моделювання її функціонування. Таким чином за допомогою імітаційного моделювання визначається пропускна здатність розв'язки. Після цього отримане значення зберігається у текстовий файл.

Користувач може переглянути файли із статистикою де відображаються результати усіх моделювань. Схема структурна діяльності користувача зображена у графічних матеріалах.

1.1.8 Опис функціональної моделі

Для проектування діаграми використання спочатку визначимо дійових осіб та дії, які може виконувати кожен з них. Варіанти використання для користувача зображено у таблиці 1.1.

Клієнт – користувач системи, що має змогу переглядати статистику та здійснювати моделювання розв’язок.

Таблиця 1.1 – Типи залежностей між варіантами використання

<i>Актор</i>	<i>Варіант використання</i>	<i>Опис дії варіанта використання</i>
Клієнт	Додавати нові типи розв’язок до системи	Користувач може створити новий сценарій із транспортною розв’язкою та додати до системи
	Переглядати статистику результатів моделювання	Користувач може переглянути результати попередніх моделювань, що було збережено у файл
	Здійснювати моделювання роботи розв’язок	Користувач може моделювати роботу системи із різними параметрами
	Зберігати результати моделювання	Користувач може зберігати результати моделювання у файл
	Задавати вхідні дані	Користувач може змінювати вхідні дані

Схема структурна варіантів використання наведена у графічних матеріалах.

1.2 Огляд наявних аналогів

Існує кілька програмних комплексів та мов моделювання, що використовуються для транспортного моделювання. Розглянемо ті, які використовуються найчастіше.

1.2.1 AnyLogic

Моделі AnyLogic [7] можуть базуватися на будь-якій із основних парадигм імітаційного моделювання: дискретно-подійне моделювання, системна динаміка, агентне моделювання.

Агентне моделювання донедавна було напрямком строго академічним. Однак зростаючий попит на глобальну оптимізацію з боку бізнесу підштовхнув аналітиків звернути увагу саме на агентне моделювання та його поєднання із традиційними підходами з метою отримання повнішої картини взаємодії складних процеів різної природи. Так з'явився попит на програмні платформи, що дозволяють інтегрувати різні підходи

Серед переваг даного програмного забезпечення можна відзначити те, що для написання моделей можливо використовувати спеціальну бібліотеку для високорівневої мови – Java. Також, готові моделі можна використовувати у зовнішніх застосунках.

1.2.2 VisSim

Це візуальна мова програмування для моделювання динамічних систем, а також проектування, що базується на моделях, для вбудованих мікропроцесорів. VisSim [8] сполучає у собі характерний для Windows інтуїтивний інтерфейс для створення блочних діаграм та потужне моделююче ядро.

Недоліком VisSim є те, що за його допомогою можна моделювати обмежену кількість перехресть, залежно від потужності комп'ютера. Час

розрахунку залежить від кількості транспортних засобів в транспортній мережі, при зростанні яких модельний час може досягти реального часу

1.2.3 Aimsun

Система імітаційного моделювання транспортного руху AIMSUN [9] — це така система, яка моделює транспортний рух на макрорівні і використовується переважно для моделювання трафіку міських транспортних мереж, автострад і автомагістралей, кільцевих доріг і дорожніх розгалужень. У цій системі, яка забезпечує високий рівень деталізації моделі транспортної мережі, поведінка кожного окремого транспортного засобу моделюється на кожному кроці протягом всього часу моделювання. В системі AIMSUN також можуть бути змодельовані дорожньо – транспортні пригоди та аварійні ситуації тощо. Управління транспортним рухом в AIMSUN здійснюється з використанням дорожніх знаків, адаптивного управління транспортом, котрий має пріоритет руху (швидка допомога, пожежна служба, міліція та інші.). В системі AIMSUN поведінка транспортних засобів визначається функціями від декількох параметрів, що дозволяє моделювати рух різних типів транспортних засобів (автомобілів, автобусів, вантажівок і т.д.). Система AIMSUN дозволяє проаналізувати переміщення транспортних засобів двома способами (за заданими маршрутами і за конкретним розподіленням потоку), що полегшує здійснення вибору кінцевого рішення.

1.2.4 DYNAMEQ

DYNAMEQ [10] — це програмне забезпечення для імітації багатомасштабного трафіку. Воно забезпечує просунутий транспортний засіб моделювання трафіку і засноване на імітації динамічний розподіл трафіку, що дозволяє надійно змодельовати навіть великі, перевантажені додатки в рамках єдиної моделі трафіку і на постійному рівні деталізації по всій

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

мережі. Високопродуктивні анімації забезпечують тривимірну візуалізацію та аналіз, які можуть використовуватися для ясних, докладних і інтуїтивно зрозумілих презентацій як для технічної, так і для нетехнічних аудиторії

1.3 Постановка задачі

1.3.1 Призначення розробки

У зв'язку з проблемами із транспортною інфраструктурою міста та враховуючи нещодавні дискусії щодо правильності конфігурації нової розв'язки на проспекті Перемоги, з'явилась мета промодельовати та порівняти можливу пропускну здатність для різних розв'язок щоб визначити найбільш ефективну.

1.3.2 Цілі та задачі розробки

Оскільки головними факторами при будівництві транспортних розв'язок є ціна та пропускна здатність, то цілями розробки є:

- можливість підбирати пропускну здатність відповідно до транспортного потоку, що очікується;
- зменшення кількості вузьких місць у дорожній мережі.

Для досягнення поставлених цілей необхідно вирішити наступні задачі:

- зберігання даних отриманих в ході моделювання розв'язок;
- створення математичної моделі для транспортного руху;
- створення моделей розв'язок.

Висновок до розділу

У даному розділі здійснений детальний аналіз предметної області, визначені актори системи. Оглянуто та проаналізовано існуючі аналоги. Визначено цілі задачі розробки.

2 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

2.1 Вхідні дані

Первісні дані задаються користувачем, до цих даних відносяться:

- кількість смуг на дорогах, що перетинаються;
- кількість смуг на з'їздах з розв'язки;
- інтенсивність вхідного потоку автомобілів на кожному із під'їздів;
- розподілення маршрутів автомобілів;
- типи автомобілів;
- розподілення автомобілів за типами;
- тип розв'язки;
- бажана швидкість руху автомобілів.

2.2 Вихідні дані

Вихідними даними є звіти, що містять інформацію про пропускну здатність розв'язки. У таблиці 2.1 наведено зразок звіту.

Таблиця 2.1 - Зразок звіту

№	Назва вимірювання	Пройдена відстань	Середня швидкість	Кількість ТЗ	Ступінь завантаженості
---	-------------------	-------------------	-------------------	--------------	------------------------

2.3 Опис сховища даних

Оскільки система не містить БД, то результати моделювання зберігаються у текстовому файлі, приклад файлу наведено нижче.

\$VISION

* Файл: D:\Sergey\Study\Diplom\Scenarios\S000001\diplom –
romb

* Коментарий:

* Дата: 5/31/2019 21:17:00 PM

* PTV Vissim: 11.00 [08]

*

- * Таблица: Результаты сбора данных
 - *
 - * SIMRUN: ХодИм, Ход имитации (Номер цикла имитации)
 - * TIMEINT: ИнтВр, Интервал времени
 - * DATACOLLECTIONMEASUREMENT: СборДан, Сбор данных
 - * DATACOLLECTIONMEASUREMENT\NAME: СборДан\Имя, Сбор данных\Имя (Обозначение сбора данных)
 - * DIST(ALL): Расстояние(Все), Расстояние (Все) (Уже пройденные пути в сети всех транспортных средств из сбора данных в пределах интервала) [m]
 - * VEHS(ALL): ТС(Все), ТС (Все) (Количество ТС сбора данных в интервале)
 - * QUEUEDELAY(ALL): ВрВЗатор(Все), Время в заторе (Все) (Время в заторе всех транспортных средств сбора данных в интервале) [s]
 - * SPEEDAVGARITH(ALL): СкорСрАрифм(Все), Скорость (средн.арифм.) (Все) (Среднее арифметическое скорости всех транспортных средств сбора данных в интервале) [km/h]
 - * OCCUPRATE(ALL): СтепЗаполн(Все), Степень заполненности (Все) (Доля времени [0..100%] последнего цикла имитации, в котором был задан минимум один измерительный пункт этого сбора данных.)
 - *
 - * ХодИм; ИнтВр; СборДан; СборДан\Имя; Расстояние(Все); ТС(Все); ВрВЗатор(Все); СкорСрАрифм(Все); СтепЗаполн(Все)
 - *
- \$DATACOLLECTIONMEASUREMENTEVALUATION:SIMRUN;TIMEINT;DATACOLLECTIONMEASUREMENT;DATACOLLECTIONMEASUREMENT\NAME;DIST(ALL);VEHS(ALL);QUEUEDELAY(ALL);SPEEDAVGARITH(ALL);OCCUPRATE(ALL)
- 1;0–3600;15;Вїїзди;484.28;2333;30.13;52.14;69.27 %

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дані та параметри моделі зберігаються у вигляді xml файлу, зразок якого наведено у додатку А.

Висновок до розділу

У даному розділі було розглянуто вхідні та вихідні дані системи. Розглянуто в якому форматі подаються дані на вхід та в якому форматі подається звіт. У таблиці подано приклад шаблону звіту. Також було наведено зразок вихідного файлу із результатами моделювання.

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1 Змістовна постановка задачі

До точки перетину двох автомобільних шляхів, з кожного із чотирьох можливих напрямків надходять автомобілі, 25% з них у точці перетину здійснюють поворот ліворуч, 25% поворот праворуч, а 50% здійснюють транзитний проїзд перетину, не змінюючи напрямку руху. Дано 6 можливих конфігурацій транспортної розв'язки у точці перетину, необхідно визначити яка з них забезпечує найбільшу пропускну здатність за годину.

Кількість смуг на з'їздах – дві, кількість смуг на під'їздах – три, ширина смуг – 3.5 м, очікувана швидкість руху транспорту – 60 км/г.

3.2 Математична постановка задачі

Пропускна здатність (максимальна кількість автомобілів, що може вливатися в основний потік за одиницю часу) усієї розв'язки це сума пропускних здатностей усіх її з'їздів, як показано у формулі 3.1.

$$P = \sum_{i=1}^n P_i \quad (3.1)$$

де P – пропускна здатність усієї розв'язки;

P_i – пропускна здатність i -го з'їзду;

n – кількість з'їздів.

Таким чином, задача обрахунку пропускної здатності розв'язки піддається розбиттю на кілька менших задач – обрахунку пропускної здатності кожної з її частин.

На пропускну здатність кожного із з'їздів впливають інтенсивність руху автотранспорту на шляхах, що перетинаються, тип самої розв'язки, наявність окремих розгінних смуг, а також кут вливання. Для прямих ділянок дороги, пропускну здатність можна рахувати як і для звичайної дороги, за винятком смуг до яких підходять з'їзди, оскільки характер руху на них дещо інший, адже на ній автомобілі змушені скидати швидкість для того щоб

пропустити автомобілі, що здійснюють виїзд на дорогу, або щоб самим здійснити поворот. Тому пропускна здатність крайньої смуги обраховується окремо. Емпіричним шляхом визначено, що для прямої ділянки дороги у місті пропускна здатність не перевищує 1800 авт/г ($P_{max} = 1800$ авт/г). Ця величина не є константною, оскільки на неї впливають і щільність потоку, і тип автомобілів, і характер їх маневрування. Пропускна здатність з'їздів з розв'язки визначається як показано у формулі 3.2.

$$P_i = \min(P_{ia} + P_{ib} + P_{ic}) \quad (3.2)$$

де P_{ia} , P_{ib} , P_{ic} – пропускна здатність на вході, самому з'їзді та на виході з і-го з'їзду.

Цільова функція обраховується за формулою 3.3.

$$P \rightarrow \max \quad (3.3)$$

3.3 Обґрунтування методу розв'язання

Для задач даного класу можливо використати кілька підходів, але всі вони базуються на моделюванні транспортного потоку і пропусканні його через певну ділянку транспортної мережі.

Транспортний потік є досить складною системою, точний опис якої з використанням аналітичних підходів є майже неможливим. В той самий час, проведення натурних експериментів із дослідженням точних характеристик руху автотранспорту потребує значних фінансових та часових витрат.

Саме тому для у транспортних задачах використовують імітаційний підхід, що дозволяє за допомогою побудови моделі, яка працює за певними правилами, зімітувати дорожній рух. Найбільша складність при даному підході полягає саме у тому, щоб обрати та побудувати модель, яка найбільше відповідає характеру реального руху автотранспорту на дорозі у конкретній ситуації.

Оскільки пропускна здатність це фактично максимальна інтенсивність руху автотранспорту, яка може бути забезпечена певною ділянкою

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

автошляху, то усі рівняння містять N як одну із змінних. Саме інтенсивність транспортного потоку зв'язують із його швидкістю та щільністю.

3.3.1 Моделі-аналоги

Суть даного методу полягає у тому, що у таких моделях рух транспортного засобу розглядається як подібний до певного фізичного потоку. Серед таких моделей найбільш популярною є лінійна залежність.

Лінійна залежність між швидкістю та щільністю потоку була запропонована Гріншилдсом [11], її можна виразити за допомогою рівнянь 3.4 та 3.5.

$$v = v_0 \left(1 - \frac{k}{k_j}\right), \quad (3.4)$$

$$N = v_0 k \left(1 - \frac{k}{k_j}\right) \quad (3.5)$$

де v – швидкість потоку;

v_0 – швидкість вільного руху (максимальна швидкість на ділянці);

k – щільність потоку;

k_j – максимальна щільність потоку;

N – інтенсивність руху.

До недоліків цієї моделі варто віднести те, що невідповідність розрахункових та реальних даних збільшується із зростанням швидкості вільного руху. Тому при певних значеннях v_0 дана модель показує завищені результати розрахунків.

Окрім лінійної залежності також розглядають і логарифмічну залежність (наприклад у моделях Грін–Берга та Ел–Хозаїні [12])

Модель Грін–Берга можна задати за допомогою рівняння 3.6 та 3.7.

$$v = v_0 \sqrt{2 \ln \frac{k_j}{k}}, \quad (3.6)$$

$$N = v_0 k \sqrt{2 \ln \frac{k_j}{k}} \quad (3.7)$$

де v – швидкість потоку;

v_0 – швидкість вільного руху (максимальна швидкість на ділянці);

k – щільність потоку;

k_j – максимальна щільність потоку;

N – інтенсивність руху.

Недоліком цієї моделі є те, що при $k \rightarrow 0$ отримані значення швидкості є більшими за значення швидкості вільного руху, що є неможливим з самого визначення поняття вільної швидкості руху.

У моделях, що базуються на експоненціальній залежності, за високої щільності потоку (більше 75% від максимальної) фактичні дані є меншими за ті, що було отримано під час розрахунку.

Загалом же дані модель використовується при макроскопічному рівні моделювання. Характеристиками цього рівня є:

- великі розміри системи що моделюється
- велика кількість вузлів у системі
- велика кількість альтернативних маршрутів (велика кількість ребер у системі)

3.3.2 Імовірнісні моделі

В даних моделях [13] транспортний потік розглядається як результат взаємодії транспортних засобів на елементах транспортної мережі. Завдяки твердим обмеженням мережі й масовим характером руху в транспортному потоці вдається скласти виразні закономірності формування черг, інтервалів, завантажень по смугах дороги й т.п. Ці закономірності носять істотно стохастичний характер.

3.3.3 Модель «Слідування за лідером»

Дані моделі використовують при моделювання на мікро рівні. Вони дозволяють враховувати такі фактори як умови руху, рівень водія. До

моделей цього класу відноситься й модель Вайдемана [14], яку ми будемо використовувати у пакеті VisSim.

Основна ідея моделі полягає в тому, що водій транспортного засобу, який рухається з більш високою швидкістю, починає гальмувати при досягненні свого індивідуального порога сприйняття щодо віддаленості від транспортного засобу, що їде попереду, коли дистанція до транспортного засобу, що рухається попереду починає сприйматися їм як занадто маленька. Оскільки він не може точно оцінити швидкість транспортного засобу. Що рухається попереду, то його швидкість буде падати нижче швидкості «лідера» до тих пір, поки він не почне знову трохи прискорюватися після досягнення свого порогу сприйняття, коли він почне сприймати дистанцію між ним і ТЗ попереду як занадто велику. Це веде до постійних легких прискорень і уповільнень. За допомогою функцій розподілу, для швидкості і дистанції імітується різна поведінка водіїв. Наведемо математичне описання даної моделі.

Модель включає компоненти, прискорення та гальмування. Перший компонент відтворює намір досягти більш високої швидкості, другий компонент відтворює обмеження автомобіля попереду, що не дозволяє досягти бажаної швидкості.

Модель встановлює максимальну швидкість, яку автомобіль n здатен набрати за час $(t, t + T)$ за допомогою рівняння 3.8.

$$V_a(n, t + T) = V(n, t) + 2.5a(n)T \left(1 - \frac{V(n, t)}{V^*(n)}\right) \sqrt{0.025 + \frac{V(n, t)}{V^*(n)}} \quad (3.8)$$

де $V(n, t)$ – швидкість автомобілю n в момент часу t ;

$a(n)$ – максимальне прискорення автомобілю n ;

T – час реакції.

В той самий час, максимальна швидкість яку автомобіль може досягти в продовження інтервалу та при обмеженні автомобіля $(n - 1)$, що їде попереду буде обраховуватися за формулою 3.9

$$V_b(n, t + T) = d(n)T + \sqrt{d(n)^2 T^2 - d(n) \left\{ 2[x(n-1, t) - s(n-1) - x(n, t)] - \right.} \quad (3.9)$$

$$\left. - V(n, t)T - \frac{V(n-1, t)^2}{d'(n-1)} \right\}$$

де $d(n)$ – максимальне гальмування автомобілю n ;

$x(n, t)$ – позиція автомобілю n в момент часу t ;

$x(n-1, t)$ – позиція головного автомобілю $(n-1)$ в момент часу t ;

$s(n-1)$ – ефективна довжина автомобілю $n-1$;

$d(n-1)$ – оцінка значення гальмування автомобілю $n-1$.

Кінцеве значення швидкості автомобілю n на інтервалі $(t, t + T)$ визначається як мінімальне з двох приведених вище значень

$$V(n, t + T) = \min(V_a(n, t + T), V_b(n, t + T)) \quad (3.10)$$

де $V(n, t)$ – швидкість автомобілю n в момент часу t ;

$a(n)$ – максимальне прискорення автомобілю n ;

T – час реакції.

Тоді позиція автомобілю в поточний момент знаходиться із рівняння швидкості

$$x(n, t + T) = x(n, t) + V(n, t + T)T \quad (3.11)$$

Оскільки моделювання руху автомобілів на транспортній розв'язці відноситься до мікроскопічне моделювання, то у даній роботі було використано саме модель слідування за лідером

3.4 Опис методів розв'язання

Алгоритм дій при використанні запропонованої технології складається з кількох етапів.

На першому етапі повинні бути підготовлені всі вхідні дані щодо досліджуваної ділянки дороги, на підставі яких можна побудувати її віртуальний адекватний аналог в комп'ютері. До такого роду даних належать:

- геометричні характеристики елементів ВДМ (число і ширина смуг руху, поздовжній і поперечний ухил, радіус кривої в плані, видимість в поздовжньому профілі і в плані, кути перетинів і примикань, і ін.);
- схема організації руху (дорожні знаки, розмітка, світлофори, обмеження).

На другому етапі розробляється план проведення комп'ютерних експериментів з пропуску транспортних потоків по досліджуваній віртуальній ділянці дороги для оцінки її пропускної здатності при різних значеннях факторів, що впливають, та факторів які характеризують транспортні потоки (склад транспортного потоку, розподіл інтенсивності за напрямками руху на пересічних та ін.). Далі потрібно визначити точність оцінки пропускної здатності, що відіб'ється на кількості необхідних комп'ютерних експериментів.

Методика проведення комп'ютерних експериментів з моделями руху автомобілів для оцінки пропускної здатності досліджуваної ділянки дороги полягає в наступному. По ділянці дороги (смугі руху) з фіксованими значеннями факторів що впливають, послідовно пропускаються віртуальні потоки автомобілів різної інтенсивності руху (проводиться серія комп'ютерних експериментів). Це означає, що імітуються процеси руху автомобілів на досліджуваних смугах руху при заданих законах розподілу значень інтервалів часів між появою нових автомобілів на вході досліджуваної смуги. За результатами імітації виявляється найбільша інтенсивність руху в заданому створі досліджуваної смуги руху, яка і є оцінкою пропускної здатності із заданою точністю.

Отримані на попередніх етапах результати комп'ютерних експериментів дозволяють після відповідної обробки отримати пропускну здатність перетинів і примикань в одному і різному рівнях.

Висновок до розділу

В даному розділі дипломного проекту було детально розібрано та порівняно різні підходи до моделювання транспортного потоку, описано моделі, що використовує кожен із них. В якості моделі для даної системи було обрано модель слідування за лідером, а саме модель Вайсмана, що максимально точно враховує поведінку водіїв на дорозі та дозволяє максимально точно відтворити рух автомобілів під час імітаційного моделювання..

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ПРОГРАМНЕ ТА ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1 Засоби розробки

У ході розробки було використано наступне програмне забезпечення:

- платформа: **OS Windows** [15] – сімейство пропрієтарних операційних систем корпорації Microsoft, орієнтованих на застосування графічного інтерфейсу при управлінні;
- **Enterprise Architect** [16] – середа призначена для візуального та проектування та моделювання систем на основі OMG UML;
- **PTV VisSim** [17] – середовище для моделювання транспортних потоків на мікро рівні. Завдяки великій кількості налаштувань, дозволяє дуже точно змодельовати транспортний потік і поведінку водіїв у ньому;

4.2 Вимоги до технічного забезпечення

Оскільки модель для розрахунку пропускної здатності розв'язки було побудовано у середовищі VisSim, то для її використання необхідна ЕОМ, що має наступні мінімальні характеристики:

- процесор Intel Core i3;
- 4 Гб оперативної пам'яті;
- різноманітні периферійні пристрої.

4.3 Архітектура програмного забезпечення

4.3.1 Діаграма розгортання

Діаграма розгортання (англ. deployment diagram) – описує розгортання артефактів на вузлах. Апаратні пристрої, процесори та програмні середовища виконання (системні артефакти) відображаються як вузли, а внутрішня структура може бути зображена шляхом вбудови чи вкладання вузлів. Відношення розгортання вказують на розгортання артефактів, а відношення

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

маніфесту розкривають фізичну реалізацію компонентів. Оскільки артефакти розподіляються по вузлам для моделювання розгортання системи, розподілення базується на використанні специфікацій розгортання.

Діаграма розгортання описує на яких компонентах працює кожен вузол та спосіб взаємодії різних частин системи.

Схема структурна діаграми наведена у графічних матеріалах, оскільки дана система не є WEB–застосунком, не містить БД (не потребує сервера БД) і розгортається на одному пристрої, то фактично, діаграма розгортання містить лише два компоненти: СОМ-сервер на якому обраховується модель (в даному випадку локальний) та сам ПК користувача.

4.3.2 Діаграма послідовності

Діаграма послідовності (англ. sequence diagram) — різновид діаграми в UML. Діаграма послідовності відображає взаємодію між об'єктами у тому порядку, в якому ця взаємодія відбувається. Вона пояснює як і у якому порядку об'єкти у системі функціонують.

Діаграма послідовності, що описує взаємодію користувача із системою відображена у графічних матеріалах.

Користувач у середовищі виконання відкриває обрану модель, що одразу ініціалізується початковими значеннями (розмір потоку транспортних засобів на кожному із під'їздів до розв'язки, склад потоку), після цього модель виводиться на екран і користувач може запустити симуляцію, або редагувати її. У випадку запуску симуляції, транспортний потік моделюється протягом заданого часу і по завершенню, користувачеві виводиться звіт, який можна зберегти у текстовий файл

4.3.3 Діаграма класів

Діаграма класів (англ. class diagram) – тип діаграм, що відображають структуру системи, за допомогою демонстрації системних класів, їх атрибутів і методів та відношення між об'єктами.

Оскільки модель розв'язки побудовано не в ООП стилі, то точну діаграму класів відобразити неможливо. У наведених в графічних матеріалах діаграмі продемонстровано зв'язки між об'єктами у моделі та їх інтерфейси.

Модель містить кілька основних об'єктів:

- автомобіль;
- дорога;
- конфліктна зона;
- вхідний потік;
- маршрут;
- кінцева точка маршруту.

4.3.4 Специфікація функцій

Оскільки суть роботи полягала в побудові моделі транспортної мережі і транспортного потоку, а не в написанні програми, то неможна навести чітку специфікацію функцій, тому наводиться опис функцій, що використовує сама модель (їх можна переглянути у документації до API VisSim [18]). Опис специфікацій функцій наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Опис специфікацій функцій

Функція	Дія
LoadNet(Filename, file)	Завантажити транспортну мережу
SaveNetAs(Filename)	Зберегти транспортну мережу
GetSimulation()	Запустити моделювання
GetAttValue("...")	Отримати атрибут об'єкту

Продовження таблиці 4.1

Функція	Дія
PutAttValue("...", "...")	Встановити значення атрибуту об'єкту. Саме через цю функцію можна змінювати атрибути доріг, автомобілів, маршрутів та інших об'єктів у мережі
Vissim.Detach()→Release()	Вимкнути транспортну мережу

4.4 Опис звітів

Результати моделювання можна зберегти у текстовому файлі. Приклад звіту наведено нижче.

\$VISION

* Файл: D:\Sergey\Study\Diplom\Scenarios\S000001\diplom -
romb

* Коментарий:

* Дата: 5/31/2019 21:17:00 PM

* PTV Vissim: 11.00 [08]

*

* Таблица: Результаты сбора данных

*

* SIMRUN: ХодИм, Ход имитации (Номер цикла имитации)

* TIMEINT: ИнтВр, Интервал времени

* DATACOLLECTIONMEASUREMENT: СборДан, Сбор данных

* DATACOLLECTIONMEASUREMENT\NAME: СборДан\Имя, Сбор
данных\Имя (Обозначение сбора данных)

* DIST(ALL): Расстояние(Все), Расстояние (Все) (Уже пройденные
пути в сети всех транспортных средств из сбора данных в пределах
интервала) [m]

* VEHS(ALL): TC(Все), TC (Все) (Количество ТС сбора данных в интервале)

* QUEUEDELAY(ALL): ВрВЗатор(Все), Время в заторе (Все) (Время в заторе всех транспортных средств сбора данных в интервале) [s]

* SPEEDAVGARITH(ALL): СкорСрАрифм(Все), Скорость (средн.арифм.) (Все) (Среднее арифметическое скорости всех транспортных средств сбора данных в интервале) [km/h]

* OCCUPRATE(ALL): СтепЗаполн(Все), Степень заполненности (Все) (Доля времени [0..100%] последнего цикла имитации, в котором был задан минимум один измерительный пункт этого сбора данных.)

*

* ХодИм; ИнтВр; СборДан; СборДан\Имя; Расстояние(Все); TC(Все); ВрВЗатор(Все); СкорСрАрифм(Все); СтепЗаполн(Все)

*

\$DATACOLLECTIONMEASUREMENTEVALUATION:SIMRUN;TIME
INT;DATACOLLECTIONMEASUREMENT;DATACOLLECTIONMEASURE
MENT\NAME;DIST(ALL);VEHS(ALL);QUEUEDELAY(ALL);SPEEDAVGAR
ITH(ALL);OCCUPRATE(ALL)

1;0-3600;15;Виїзди;484.28;2333;30.13;52.14;69.27 %

Висновок до розділу

В даному розділі було розглянуто програми, які було використано при побудові системи. Також показано три види діаграм із детальним поясненням до них.

Розглянуто загальні вимоги для технічних засобів. Та показано опис функцій, що використовуються моделлю.

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

5 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

5.1 Керівництво користувача

Після запуску проекту у середовищі моделювання VisSim, відкривається редактор мережі, що зображено на рисунку 5.1. По центру відображається сама побудована мережа. Зліва відображається список об'єктів що можна додати до мережі, список файлів у проекті, та вікно для швидкого перегляду атрибутів. Знизу можна побачити атрибути вимірювальних пунктів, що встановлено на виїздах з розв'язки і які обраховують кількість та інші параметри автомобілів, що проїжджають через них. Для додавання нового об'єкту до мережі, необхідно обрати його у меню зліва, а потім за допомогою комбінації Ctrl + ПКМ додати його в обране місце на моделі. Праворуч місце для відображення діаграм (вони відображаються після першого моделювання).

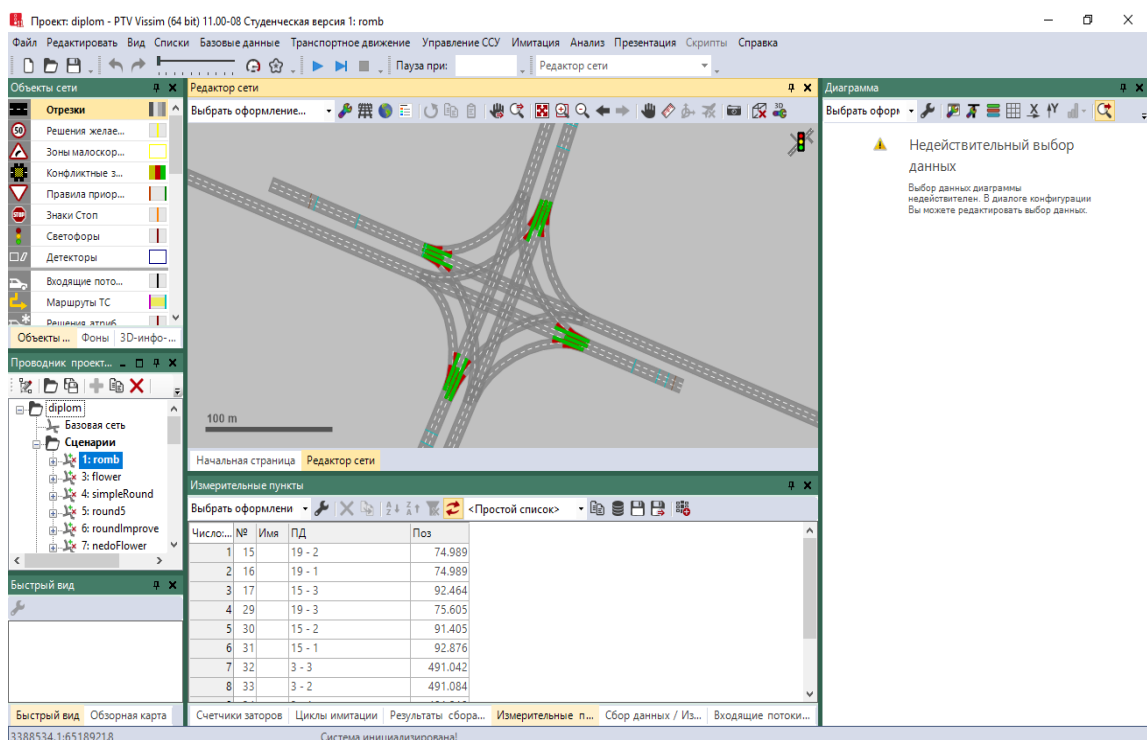


Рисунок 5.1 – Стартове вікно програми

Також користувач може редагувати об'єм та склад транспортного потоку, що надходить до мережі. Це демонструється на рисунку 5.2.

Входящие потоки ТС / Нагрузки ТС на интервал времени					
Выбрать оформлени					
Число...	№	Имя	Отрезок	Нагр(0)	СоставТрП...
1	1		1	5000.0	2: Default
2	2		2	5000.0	2: Default
3	3		4	500.0	2: Default
4	4		3	5000.0	2: Default

Число: 5	Продолж	ИнтВр	Нагр	СоставТрПотока	ТипНагр
1	<input type="checkbox"/>	0-3600	500...	2: Default	Стохаст...
2	<input type="checkbox"/>	3600-...	200...	2: Default	Стохаст...
3	<input type="checkbox"/>	7200-...	300...	2: Default	Стохаст...
4	<input type="checkbox"/>	10800...	400...	2: Default	Стохаст...
5	<input type="checkbox"/>	14400...	500...	2: Default	Стохаст...

Рисунок 5.2 – Вікно для встановлення обсягу потоку та його складу

Користувач може додати свій шаблон для складу потоку або використати вже існуючий, що продемонстровано на рисунку 5.3.

Состав потоков ТС / Относительные нагрузки			
Выбрать оформлени			
Число: 2	№	Имя	
1	1	По умолчанию	
2	2	Default	

Число: 2	ТипТС	РаспрЖелСкор	ОтнНагр
1	100: Автомобиль	50: 50 км/ч	0.980
2	200: HGV	50: 50 км/ч	0.020

Рисунок 5.3 – Демонстрація складу ваг видів транспорту у потоці

Тепер розглянемо редагування параметрів на графічній моделі. На рисунку 5.4 демонструється одна з конфліктних зон, що знаходиться на місці вливання одного із з'їздів. Дані об'єкти немає необхідності додавати самостійно. Можливі конфліктні зони позначаються жовтим і автоматично генеруються при з'єднанні шляхів або при їх перетині (шляхи, що перетинаються і не мають ініціалізованої конфліктної зони все одно розглядаються як окремі і автомобілі на них не взаємодіють один з одним). Користувач може встановити пріоритет для одного з потоків автомобілів, тоді автомобілі, що не мають пріоритету будуть зупинятися та очікувати проїзду автомобілів з пріоритетом або може вказати, що даний перетин не

містить пріоритету жодного з потоків, тоді кожен з них буде зупинятися та очікувати можливості здійснити проїзд конфліктної зони.

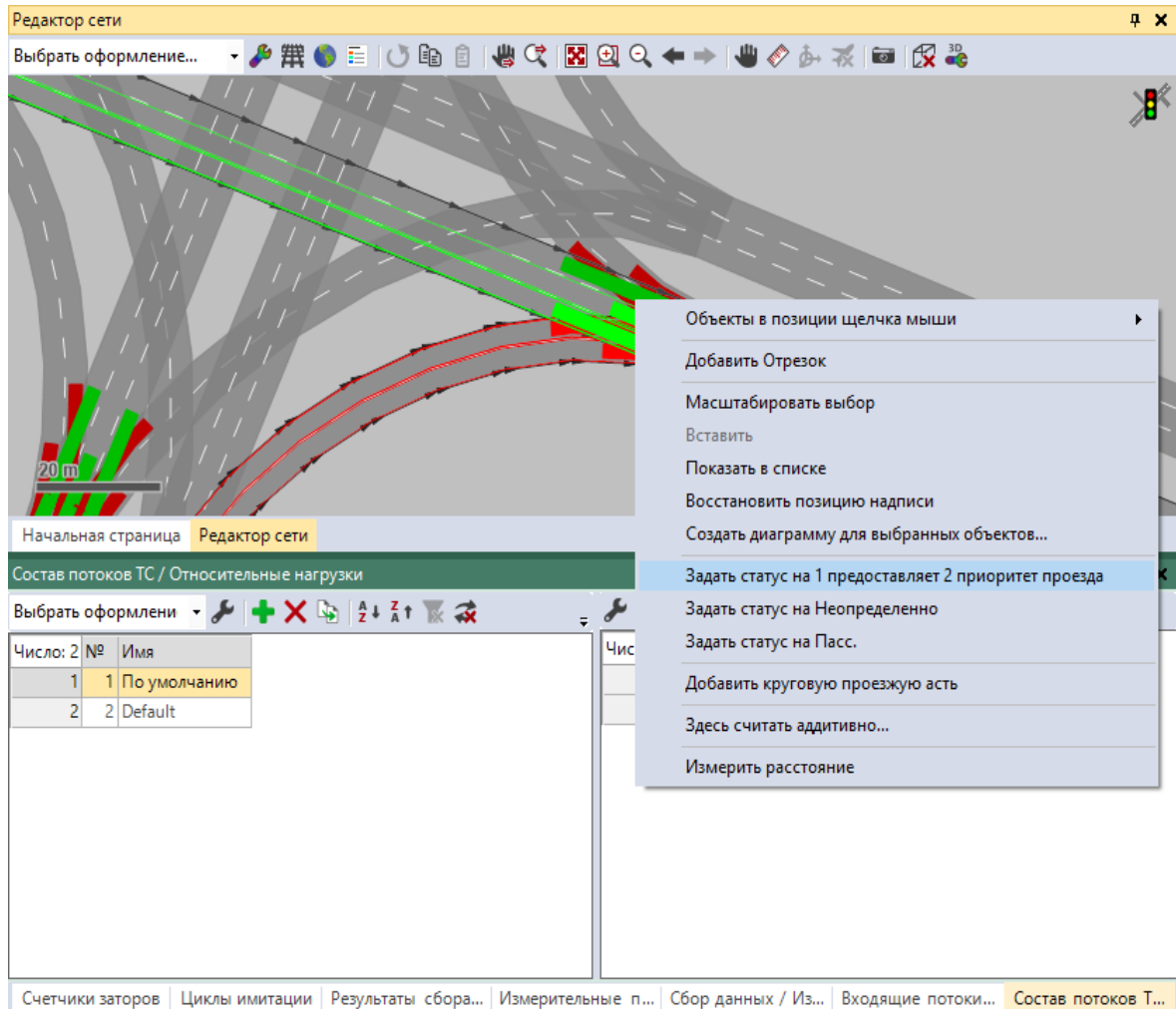


Рисунок 5.4 – Встановлення пріоритету

Також, на рисунку 5.5 зображено приклад маршрутів. Спочатку початкова точка встановлюється на карті (фіолетова лінія), потім встановлюється кінцева точка. Оскільки кінцевих точок можна додати більше ніж одну, то необхідно задати відносний об'єм що буде рухатися за кожним із маршрутів. Автомобілі, що перетинають фіолетову лінію, починають рухатися за одним із заданих маршрутів та не переключаються на інші маршрути доки не досягнуть кінцевої точки. Маршрути можна визначити тільки для окремих категорій ТЗ, маршрути бувають статичними та динамічними, але динамічні зазвичай використовують при моделюванні на макро рівні.

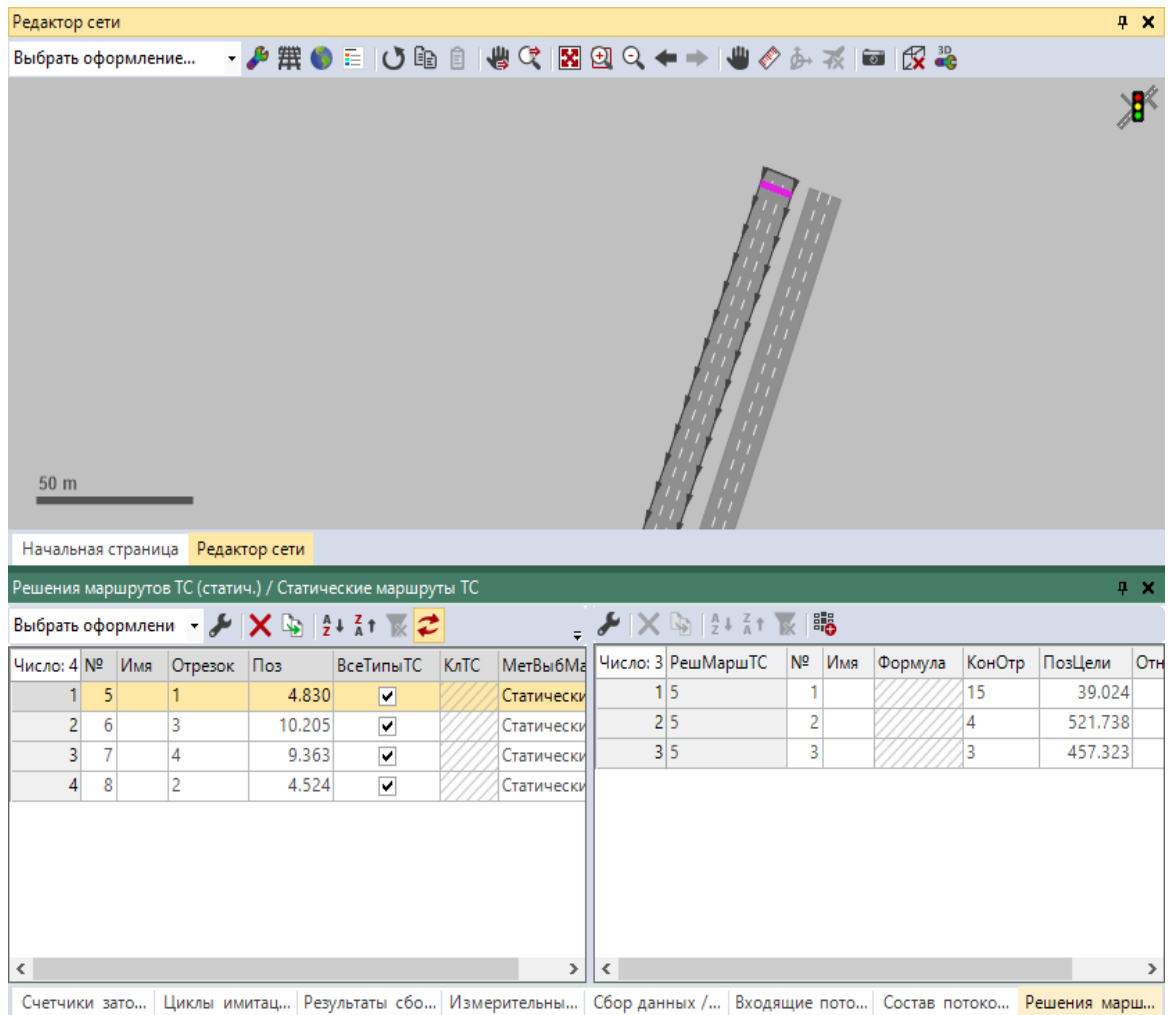


Рисунок 5.5 – Маршрути

Користувач може задавати параметри з якими буду відбуватися імітування: час, частота розрахунку (збільшує точність) початкове значення випадкового числа (необхідне для стохастичних процесів), його крок та кількість прогонів що необхідно, визначається за формулою, в залежності від бажаної точності загальних результатів. Редагування параметрів імітації зображено на рисунку 5.6.

$$N = \frac{t_{\alpha} \sigma^2}{\varepsilon^2} + 1 \quad (5.1)$$

де N – кількість прогонів;

σ^2 – дисперсія;

ε – необхідна точність;

t_{α} – таблична величина, дорівнює 1.96.

Параметры имитации

Общее Мезо

Комментарий:

Продолж. имитации: 18000 s Секунды имитации

Время старта: 00:00:00

Дата старта: 5/30/2019

Частота расчета: 10 Временной шаг(и) / Секунда имитации

Старт. случ. число: 42

Количество запусков: 3

Шаг случайного числа: 5

Приращение интенсивности движения для динамического распределения: 0.00 %

Скорость процесса: ☐ Фактор: 10.0 ☒ Максимально

☐ Обратная синхронизация

☐ Прервать после: 0 s Секунды имитации

Исп. ядро процессора: Все

OK Отмена

Рисунок 5.6 – Параметри імітації

Після додавання вимірювальних пунктів, необхідно створити збір даних, що показано на рисунку 5.7. Для цього у відповідному вікні треба натиснути на зелений плюс та обрати які з вимірювальних пунктів додати до нього.

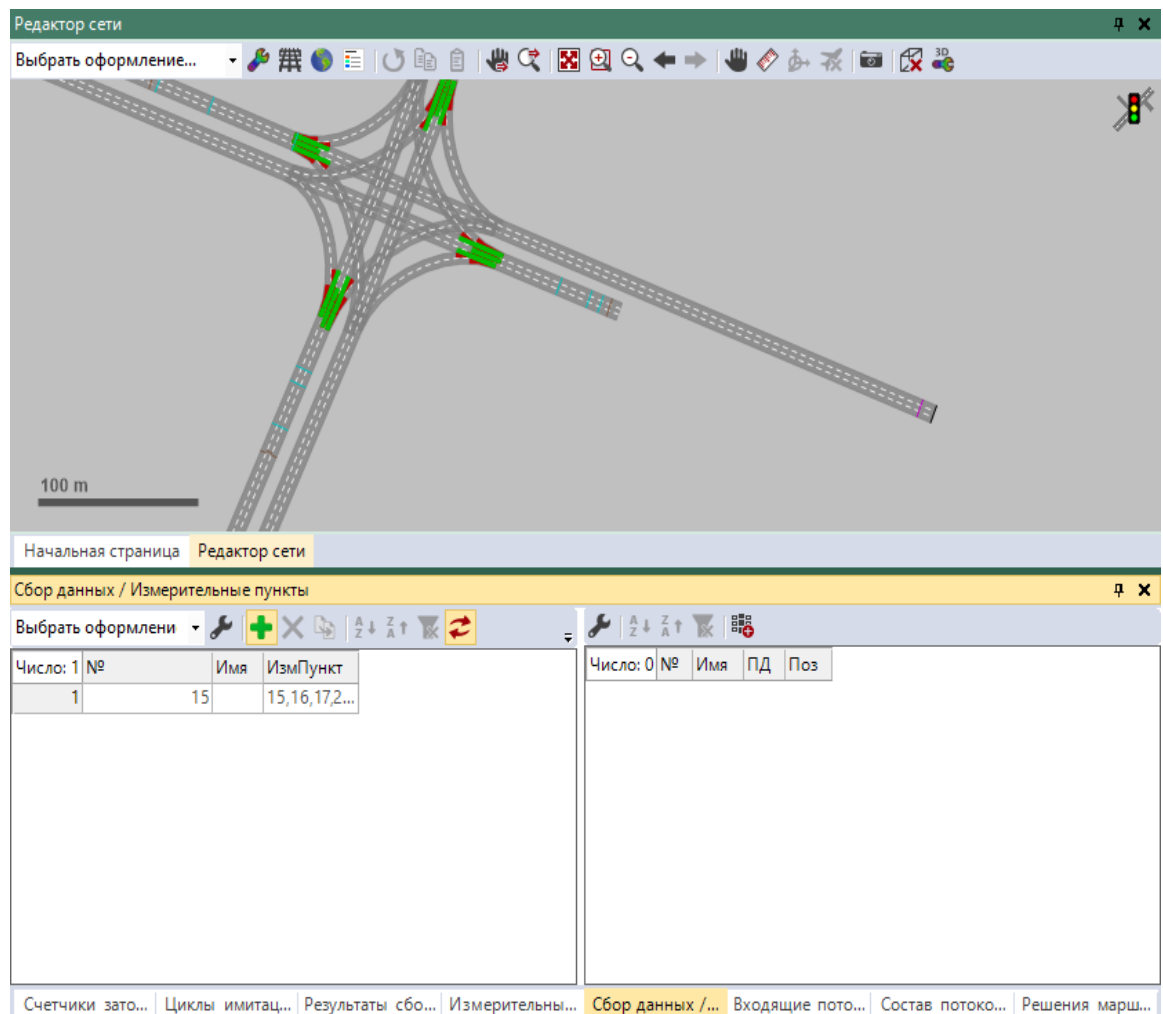


Рисунок 5.7 – Додавання зборів даних

Після додавання збору та проходження імітації, у вікні з результатами збору відобразиться статистика транспортних засобів, що проїжджали через вимірювальні пункти, як зображено на рисунку 5.8.

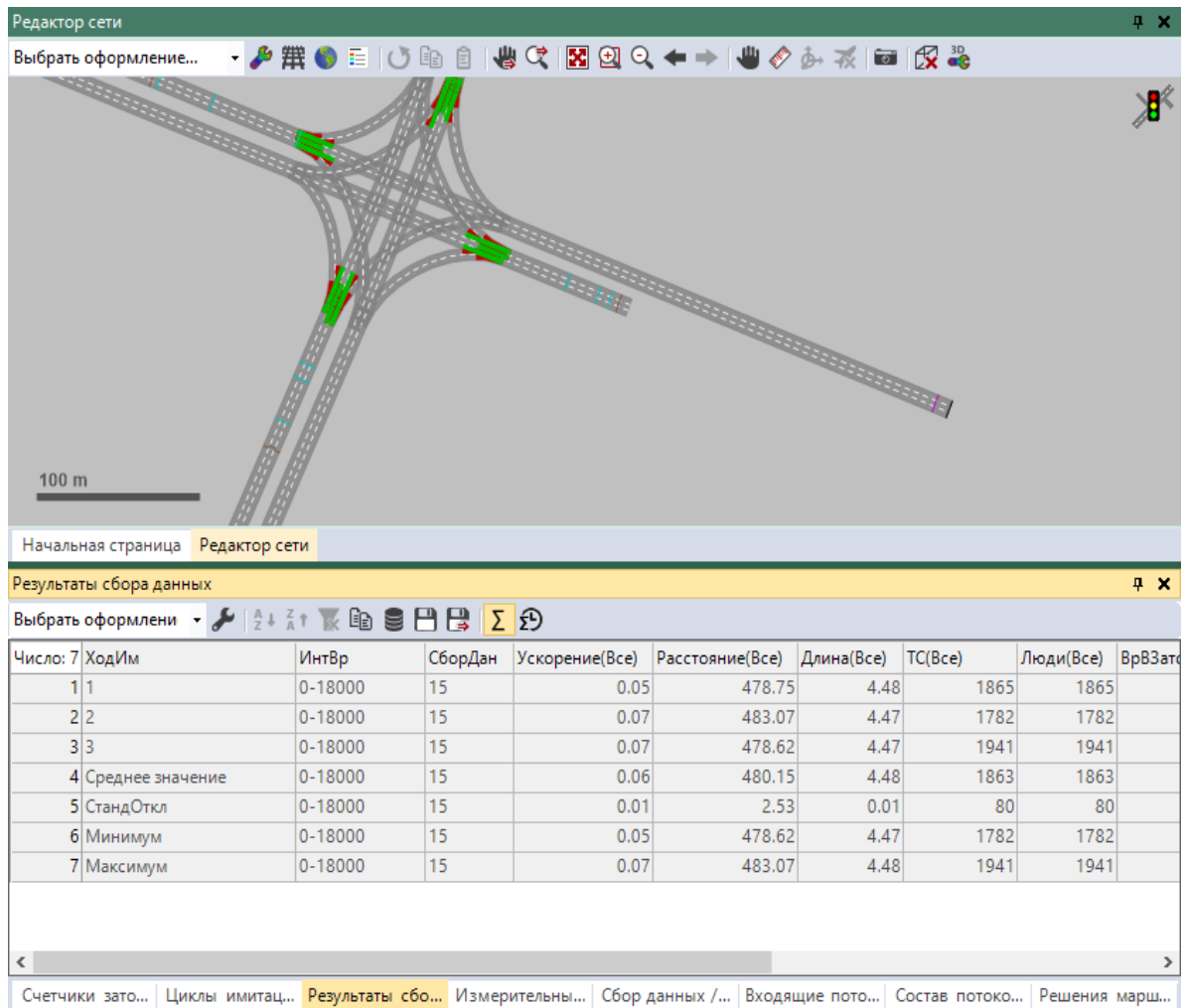


Рисунок 5.8 – Результаты

Для запуску імітації необхідно натиснути на кнопку «Імітація неперервно» , як зображено на рисунку 5.9, після цього почнеться робота моделі, що зображено на рисунку 5.10. Також можна побачити як оновлюються дані.

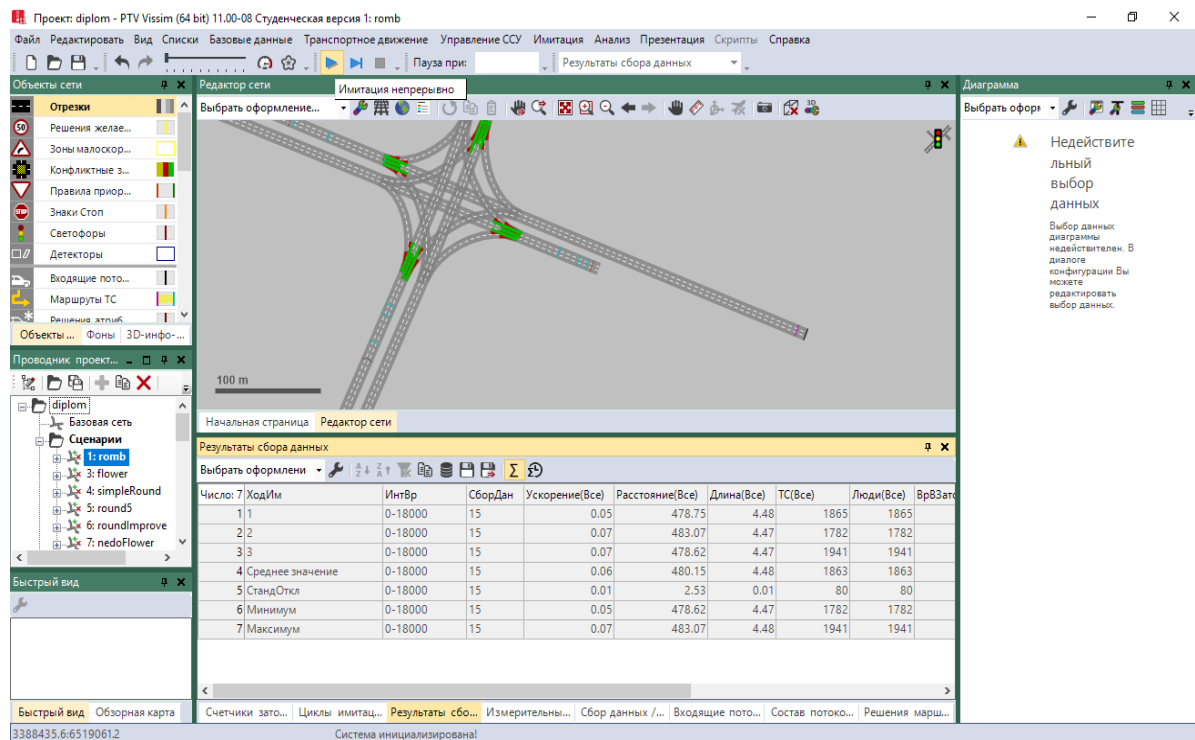


Рисунок 5.9 – Запуск імітації

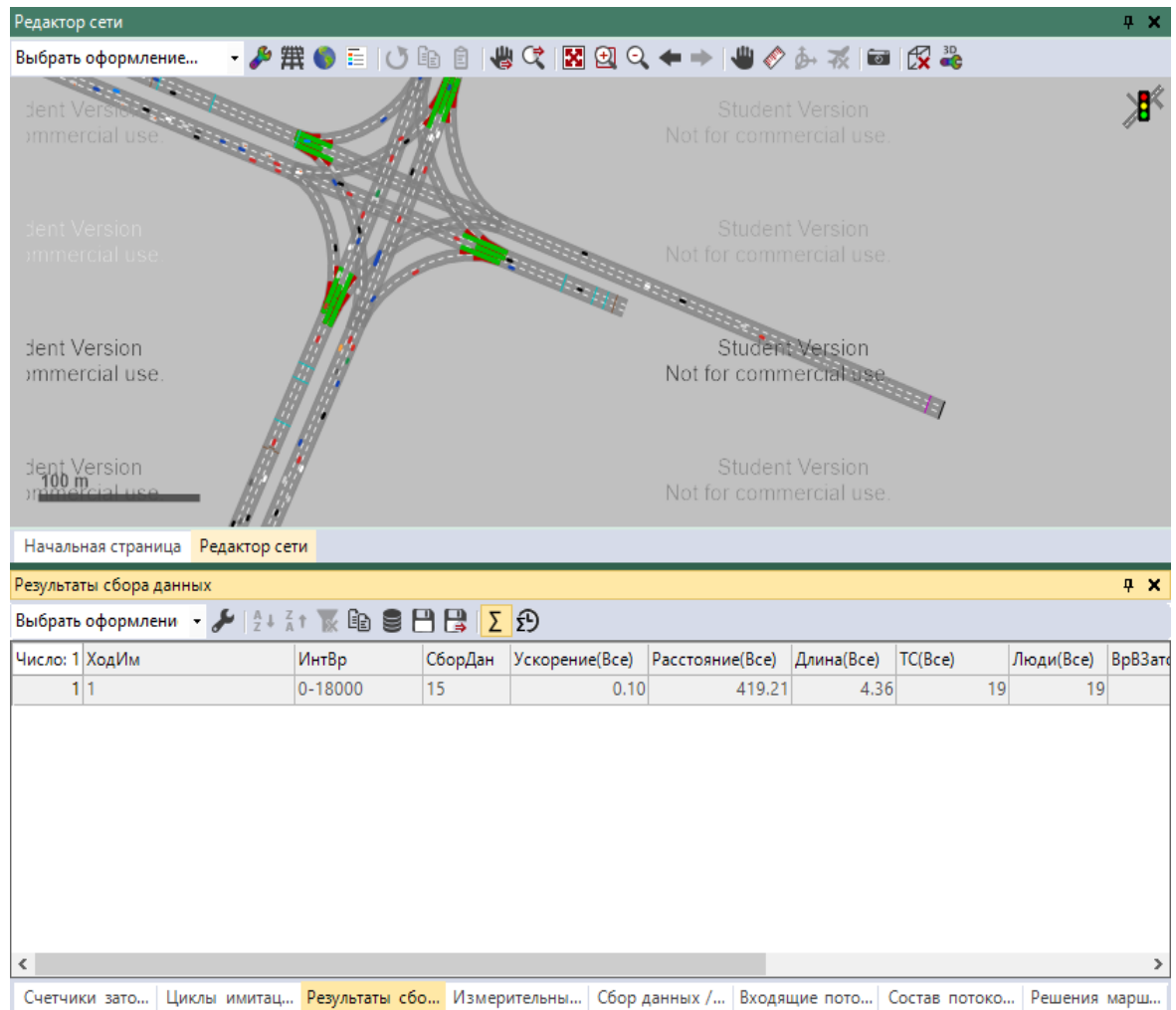


Рисунок 5.10 Хід імітації

Отримані дані можна зберегти в файл, для цього необхідно натиснути на значок дискети, та обрати ім'я та місце збереження файлу як зображено на рисунку 5.11.

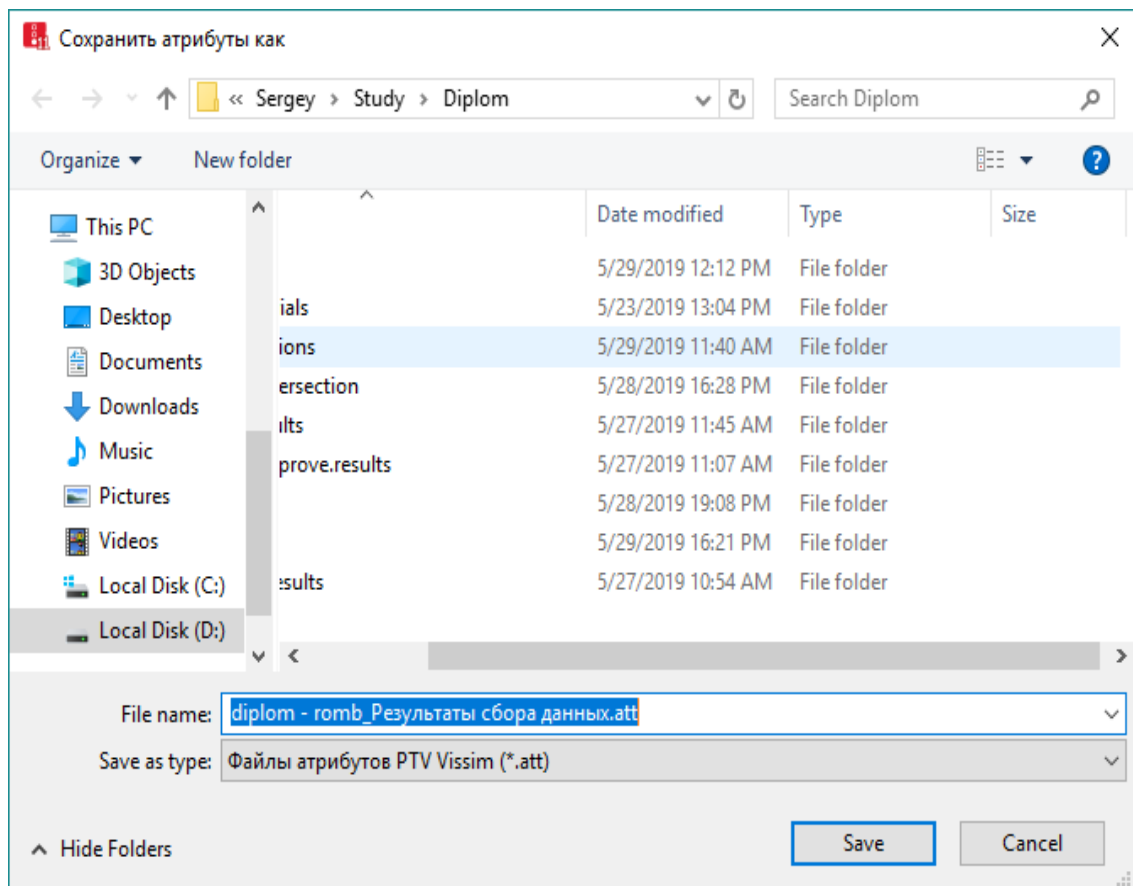


Рисунок 5.11 – Збереження результатів

5.3 Випробування програмного продукту

5.3.1 Мета випробувань

Метою випробувань являється перевірка відповідності функцій системи оцінювання пропускнуої здатності транспортної розв'язки вимогам технічного завдання.

5.3.2 Загальні положення

Випробування проводяться на основі наступних документів:

- ГОСТ 34.603–92. Інформаційна технологія. Види випробувань автоматизованих систем;
- ГОСТ РД 50–34.698–90. Автоматизовані системи вимог до змісту документів.

5.3.3 Результати випробувань

Для тестування системи було написано сценарії згідно з якими проходило тестування. Сценарії наведено у таблицях 5.1 – 5.5

Таблиця 5.1 – додавання нових розв'язок

Мета тесту	Перевірка функції «Додавання нових типів розв'язок»
Початковий стан моделі	Відкрита початкова сторінка
Вхідні дані:	Назва нової розв'язки
Схема проведення тесту:	Натиснути кнопку додати, ввести назву розв'язки
Очікуваний результат:	Створено нову модель

Таблиця 5.2 – Перегляд статистики

Мета тесту	Перевірка функції «Перегляд статистики»
Початковий стан моделі	Відкрита папка із проектом
Вхідні дані:	Назва файлу із статистикою
Схема проведення тесту:	Відкрити файл із статистикою
Очікуваний результат:	Виведення статистики на екран

Таблиця 5.3 – Здійснення моделювання

Мета тесту	Перевірка функції «Здійснення моделювання»
Початковий стан моделі	Відкрита модель
Вхідні дані:	Вхідні дані моделі
Схема проведення тесту:	Натиснути на кнопку «Почати імітацію»
Очікуваний результат:	Початок моделювання роботи системи

Таблиця 5.4 – Зберігання результатів моделювання

Мета тесту	Перевірка функції «Зберігання результатів моделювання»
Початковий стан моделі	Завершена імітація роботи системи
Вхідні дані:	Назва файлу із статистикою, дані відображені у системі
Схема проведення тесту:	Натиснути на кнопку зберегти
Очікуваний результат:	Дані збережено

Таблиця 5.5 – Задавання вхідних даних

Мета тесту	Перевірка функції «Задавання вхідних даних»
Початковий стан моделі	Відкрита модель
Вхідні дані:	Бажані параметри
Схема проведення тесту:	Обрати об'єкт та задати значення атрибуту
Очікуваний результат:	Зміна параметрів об'єкту

Також проведено тестування основного функціоналу системи – розрахунку пропускної здатності. Для кожної із розв'язок було виконано моделювання із різними об'ємами автомобілів, що надходять: 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 авт/г на кожному із під'їздів. Такі значення були обрані оскільки 5000 авт/г це значення, що близьке до потоку насичення дороги із трьома смугами, а 500 авт/г – середній потік по трьох смуговій дорозі у місті.

Також, оскільки деякі із розв'язок мають вузькі місця, то для них також було додано вимірювальні пункти, щоб показати через що на розв'язках стаються затори.

Спочатку наведено тестування звичайної кільцевої розв'язки. Схему розв'язки зображено на рисунку 5.12.

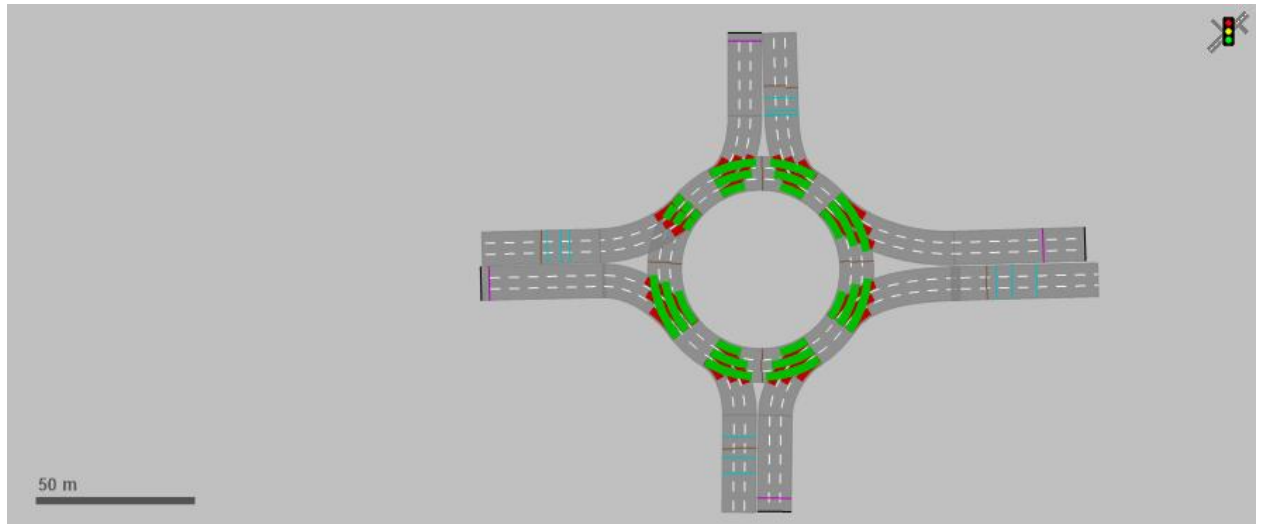


Рисунок 5.12 – Схема кільцевої розв'язки

Результат моделювання для 500 автомобілів наведено на рисунку 5.13.

Число: 2	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	164.17	343	0.85	53.75	16.54 %
2	Кільце	107.54	338	0.53	50.76	16.76 %

Рисунок 5.13 – Результат моделювання для 500 авт/г

Результат моделювання для 1000 авт/г наведено на рисунку 5.14

Число: 2	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	163.71	663	5.81	52.13	29.40 %
2	Кільце	107.39	649	4.59	44.45	34.69 %

Рисунок 5.14 – Результат моделювання для 1000 авт/г

Результат моделювання для 2000 авт/г наведено на рисунку 5.15

Число: 2	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	164.03	420	26.34	49.33	18.68 %
2	Кільце	109.18	429	25.05	30.73	87.33 %

Рисунок 5.15 – Результат моделювання для 2000 авт/г

Результат моделювання для 3000 авт/г наведено на рисунку 5.16

Число: 2	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	163.10	267	29.21	49.71	12.45 %
2	Кільце	107.14	277	26.70	30.06	89.54 %

Рисунок 5.16 – Результат моделювання для 3000 авт/г

Результат моделювання для 4000 авт/г наведено на рисунку 5.17

Число: 2	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	163.02	444	34.91	49.42	19.61 %
2	Кільце	108.08	441	35.33	30.84	83.91 %

Рисунок 5.17 – Результат моделювання для 4000 авт/г

Результат моделювання для 5000 авт/г наведено на рисунку 5.18

Число: 2	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	161.91	373	35.81	49.72	16.88 %
2	Кільце	107.10	370	33.50	31.00	85.19 %

Рисунок 5.18 – Результат моделювання для 5000 авт/г

Як видно з малюнків, максимальна пропускна здатність досягається приблизно для інтенсивності 1000 авт/г для кожного із під'їздів. Для 3000 авт/г кільце досягає максимальної завантаженості, яка при збільшенні вхідного потоку трохи спадає, оскільки у автомобілів з'являються складності вже із виїздом на саме кільце та під'їздах до нього. Кількість ТЗ, що проїхала зростає через більшу інтенсивність руху (більше автомобілів встигає проїхати доти, доки з'являється затор), що видно з того, що час проведений у заторі не спадає.

Аналогічний експеримент проведемо для неповної конюшини. Схему розв'язки зображено на рисунку 5.19.

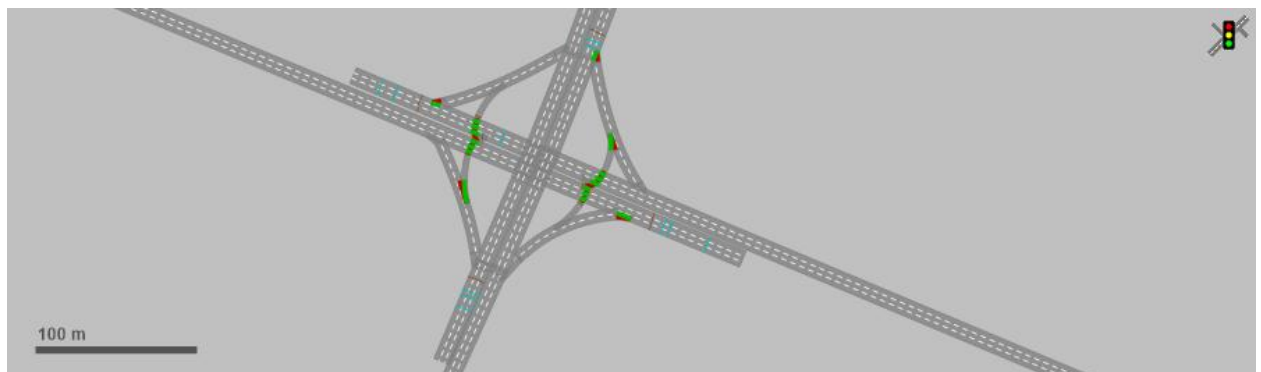


Рисунок 5.19 – Схема розв'язки

Результат моделювання для 500 авт/г зображено на рисунку 5.20

Число: 5	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	463.28	323	0.03	51.98	15.52 %
2	Поворот через..	351.01	29	0.00	43.55	2.48 %
3	Поворот через..	434.66	29	0.00	50.88	1.51 %
4	Виїзд через 3 с...	413.18	25	0.00	45.75	1.62 %
5	Виїзд через 3 с...	379.05	22	0.00	39.47	2.65 %

Рисунок 5.20 – Результат моделювання для 500 авт/г

Результат моделювання для 1000 авт/г зображено на рисунку 5.21

Число: 5	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	461.57	637	0.34	51.65	28.24 %
2	Поворот через..	350.90	50	0.48	34.12	9.42 %
3	Поворот через..	434.53	60	0.05	38.80	10.65 %
4	Виїзд через 3 с...	413.01	45	0.16	32.96	9.54 %
5	Виїзд через 3 с...	378.86	37	0.38	35.99	8.16 %

Рисунок 5.21 – Результат моделювання для 1000 авт/г

Результат моделювання для 2000 авт/г зображено на рисунку 5.22

Число: 5	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	455.80	1084	23.43	50.33	45.09 %
2	Поворот через..	350.65	71	65.50	12.66	42.38 %
3	Поворот через..	434.21	72	31.54	11.20	70.70 %
4	Виїзд через 3 с...	412.58	45	120.87	10.96	72.97 %
5	Виїзд через 3 с...	378.51	54	66.95	11.37	67.28 %

Рисунок 5.22 – Результат моделювання для 2000 авт/г

Результат моделювання для 3000 авт/г зображено на рисунку 5.23

Число: 5	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	442.89	599	29.87	51.24	25.77 %
2	Поворот через..	350.55	12	22.23	15.55	84.71 %
3	Поворот через..	434.09	8	38.06	12.19	91.59 %
4	Виїзд через 3 с...	412.85	5	24.04	4.97	91.44 %
5	Виїзд через 3 с...	378.39	10	10.31	8.32	91.28 %

Рисунок 5.23 – Результат моделювання для 3000 авт/г

Результат моделювання для 4000 авт/г зображено на рисунку 5.24

Число: 5	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	462.33	796	94.19	50.87	34.70 %
2	Поворот через 3 смуги(Пн)	353.20	23	243.53	9.29	88.16 %
3	Поворот через 3 смуги(Пд)	434.87	118	129.74	25.45	46.89 %
4	Виїзд через 3 смуги (Пд)	411.96	16	187.56	8.24	91.80 %
5	Виїзд через 3 смуги (Пн)	379.32	46	217.59	9.17	60.47 %

Рисунок 5.24 – Результат моделювання для 4000 авт/г

Результат моделювання для 5000 авт/г зображено на рисунку 5.25

Число: 5	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	448.41	1073	105.81	50.61	43.97 %
2	Поворот через 3 смуги(Пн)	353.31	108	157.48	32.59	54.79 %
3	Поворот через 3 смуги(Пд)	434.99	73	36.97	28.17	70.82 %
4	Виїзд через 3 смуги (Пд)	411.89	104	298.75	20.71	63.31 %
5	Виїзд через 3 смуги (Пн)	379.24	34	34.96	12.88	70.24 %

Рисунок 5.25 – Результат моделювання 5000 авт/г

Як видно з результатів, максимальна пропускна здатність досягається знову ж таки для 2000 авт/г. Після цього різко починають проявлятися слабкі місця даної схеми – для здійснення лівого повороту необхідно проїхати через правий з'їзд та три смуги руху. І хоч, до появи корку більше автомобілів встигає проїхати, але видно як зростає середній час проведений у заторах. І в той самий час падає середня швидкість. Саме тому даний тип розв'язок зазвичай будують при перетині доріг одна з яких має не дуже велику інтенсивність руху.

Наступний експеримент проведено із повною конюшиною. Схему розв'язки наведено на рисунку 5.26.



Рисунок 5.26 – Схема розв'язки

Результат моделювання для 500 авт/г зображено на рисунку 5.27

Число: 5	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	ПдС з'їзд	482.52	19	0.00	51.30	0.99 %
2	Виїзди	537.61	327	0.01	52.77	13.58 %
3	ПдЗ з'їзд	444.30	24	0.00	49.65	1.47 %
4	ПнЗ з'їзд	548.79	20	0.00	53.11	0.95 %
5	ПнС з'їзд	469.87	13	0.00	53.39	0.78 %

Рисунок 5.27 – Результат для 500 авт/г

Результат моделювання для 1000 авт/г зображено на рисунку 5.28

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Число:	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	ПДС з'їзд	482.27	43	0.00	44.91	2.63 %
2	Виїзди	540.61	650	0.29	52.17	24.91 %
3	ПДЗ з'їзд	444.08	40	0.00	47.18	2.56 %
4	ПНЗ з'їзд	548.67	41	0.00	48.11	2.33 %
5	ПНС з'їзд	470.05	28	0.00	50.27	1.75 %

Рисунок 5.28 Результат для 1000 авт/г

Результат моделювання для 2000 авт/г зображено на рисунку 5.29

Число:	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	ПДС з'їзд	482.22	83	0.20	38.54	8.03 %
2	Виїзди	541.43	1273	1.21	50.59	44.73 %
3	ПДЗ з'їзд	443.87	83	0.06	36.99	7.82 %
4	ПНЗ з'їзд	548.53	84	0.00	39.16	6.57 %
5	ПНС з'їзд	469.94	69	0.06	40.36	5.95 %

Рисунок 5.29 – Результат для 2000 авт/г

Результат моделювання для 3000 авт/г зображено на рисунку 5.30

Число:	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	ПДС з'їзд	482.02	127	4.65	19.56	43.30 %
2	Виїзди	541.19	1878	5.16	49.68	57.08 %
3	ПДЗ з'їзд	443.76	111	0.63	26.25	17.78 %
4	ПНЗ з'їзд	548.28	121	5.89	20.45	46.14 %
5	ПНС з'їзд	469.66	106	1.73	26.56	29.51 %

Рисунок 5.30 – Результат для 3000 авт/г

Результат моделювання для 4000 авт/г зображено на рисунку 5.31

Число:	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	ПДС з'їзд	481.86	101	104.78	14.27	73.84 %
2	Виїзди	534.42	1690	55.91	50.64	53.29 %
3	ПДЗ з'їзд	443.39	92	82.88	11.69	66.78 %
4	ПНЗ з'їзд	548.13	99	103.27	13.27	76.14 %
5	ПНС з'їзд	469.46	86	83.19	16.12	73.57 %

Рисунок 5.31 – Результат 4000 авт/г

Результат моделювання для 5000 авт/г зображено на рисунку 5.32

Число:	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	ПДС з'їзд	481.92	90	166.54	14.58	76.81 %
2	Виїзди	535.53	1651	92.19	50.57	51.87 %
3	ПДЗ з'їзд	443.43	96	121.72	14.97	69.67 %
4	ПНЗ з'їзд	548.10	95	117.86	13.42	81.13 %
5	ПНС з'їзд	469.54	87	107.39	16.44	76.20 %

Рисунок 5.32 – Результат 5000 авт/г

Як видно з скріншотів, результати для розв'язок даного типу значно кращі за результати попередніх. Видно, що затори починають з'являтися при вхідному потоці на кожному в'їзді у 4000 авт/г

Розглянемо результати для кільцевої розв'язки з п'ятьма шляхопроводами. На рисунку 5.33 зображено схему розв'язки.

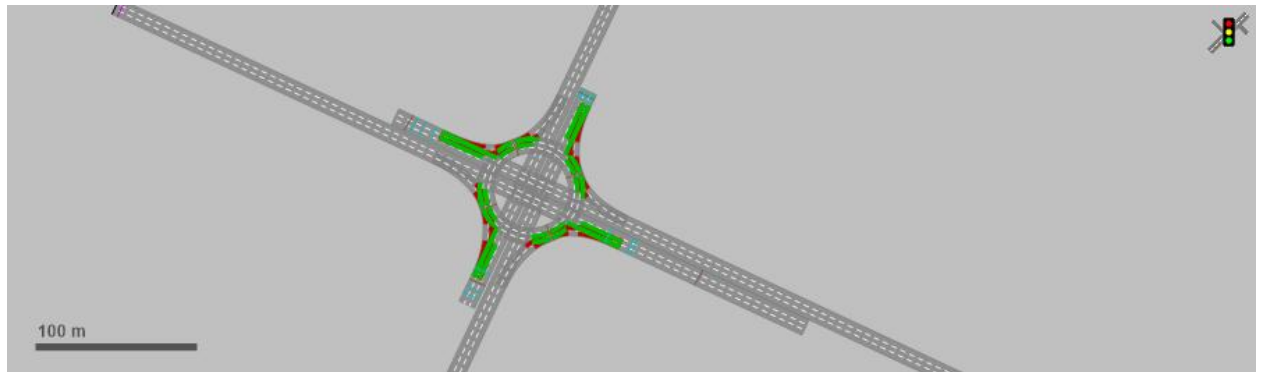


Рисунок 5.33 – Схема розв'язки

Результат моделювання для 500 авт/г зображено на рисунку 5.34

Число:...	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	448.68	333	0.12	52.96	15.27 %
2	Кільце	370.23	365	0.20	49.67	18.98 %

Рисунок 5.34 – Результат 500 авт/г

Результат моделювання для 1000 авт/г зображено на рисунку 5.35

Число:...	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	445.37	655	0.72	52.40	27.95 %
2	Кільце	366.93	688	1.18	44.17	38.68 %

Рисунок 5.35 – Результат 1000 авт/г

Результат моделювання для 2000 авт/г зображено на рисунку 5.36

Число:...	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	444.13	1258	6.53	51.27	47.86 %
2	Кільце	368.04	1219	12.52	27.41	79.43 %

Рисунок 5.36 – Результат 2000 авт/г

Результат моделювання для 3000 авт/г зображено на рисунку 5.37

Число:...	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	442.92	783	60.90	51.40	31.36 %
2	Кільце	365.07	705	97.93	20.45	94.17 %

Рисунок 5.37 – Результат 3000 авт/г

Результат моделювання для 4000 авт/г зображено на рисунку 5.38

Число...	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	435.46	590	57.30	51.38	23.25 %
2	Кільце	355.92	492	70.85	21.22	93.95 %

Рисунок 5.38 – Результат для 4000 авт/г

Результат моделювання для 5000 авт/г зображено на рисунку 5.39

Число...	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	446.83	396	41.42	51.42	15.69 %
2	Кільце	365.96	316	46.39	19.57	95.04 %

Рисунок 5.39 – Результат для 5000 авт/г

Як видно із скріншотів, для даної розв'язки оптимальні параметри функціонування досягаються при 2000 авт/г, але варто зауважити, що хоча потім час заторів і зростає, але не так швидко як для розв'язок типу конюшина. Якщо ж праві з'їзди з кільця зробити дотичними (так щоб транспортні потоки на кільці та з'їздах не перетинались), то пропускна здатність значно зростає.

Розглянемо результати покращеної кільцевої розв'язки. Її схему зображено на рисунку 5.40.

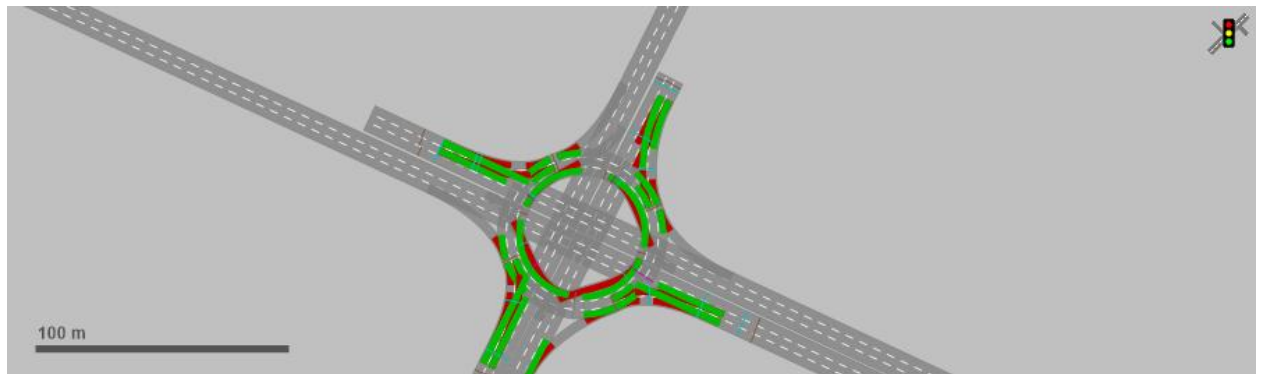


Рисунок 5.40 – Схема розв'язки

Результат моделювання для 500 авт/г зображено на рисунку 5.41

Число:	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	455.17	333	0.04	52.95	14.56 %
2	Кільце	440.99	414	0.06	51.22	22.75 %

Рисунок 5.41 – Результат для 500 авт/г

Результат моделювання для 1000 авт/г зображено на рисунку 5.42

Число: 2	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	451.69	654	0.29	52.37	26.52 %
2	Кільце	441.48	766	0.72	49.66	37.57 %

Рисунок 5.42 – Результат для 1000 авт/г

Результат моделювання для 2000 авт/г зображено на рисунку 5.43

Число: 2	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	447.10	1272	1.62	51.23	46.68 %
2	Кільце	418.85	1381	3.94	44.41	62.76 %

Рисунок 5.43 – Результат для 2000 авт/г

Результат моделювання для 3000 авт/г зображено на рисунку 5.44

Число: 2	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	439.52	1832	6.28	50.37	58.79 %
2	Кільце	397.12	1811	13.27	40.63	75.45 %

Рисунок 5.44 – Результат для 3000 авт/г

Результат моделювання для 4000 авт/г зображено на рисунку 5.45

Число: 2	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	433.45	1904	32.96	50.14	60.28 %
2	Кільце	394.00	1902	42.52	38.73	79.96 %

Рисунок 5.45 – Результат для 4000 авт/г

Результат моделювання для 5000 авт/г зображено на рисунку 5.46

Число: 2	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	434.75	1908	48.18	50.15	59.00 %
2	Кільце	389.65	1870	57.45	36.24	82.78 %

Рисунок 5.46 – Результат для 5000 авт/г

Як видно, данна розв'язка набагато краще витримує великі потоки автомобілів, а середня швидкість навіть на самому кільці не знижується надто сильно при великій інтенсивності руху.

Останньою розглянемо ромбовидну розв'язку, серед усіх представлених вона є однією з найбільш складних і дорогих у будівництві через велику кількість шляхопроводів. На рисунку 5.47 наведено схему розв'язки.

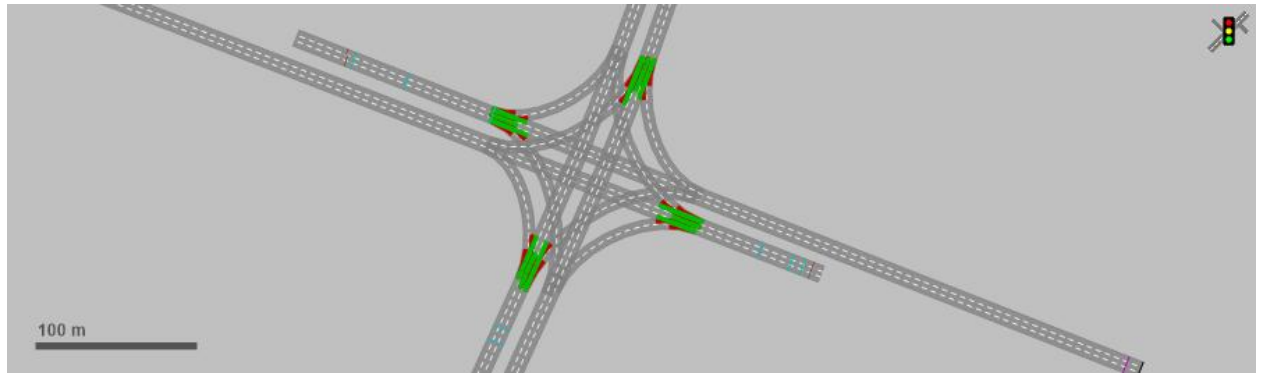


Рисунок 5.47 – Схема розв'язки

Результат моделювання для 500 авт/г зображено на рисунку 5.48

Число: 1	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	479.49	332	0.03	53.17	15.75 %

Рисунок 5.48 – Результат для 500 авт/г

Результат моделювання для 1000 авт/г зображено на рисунку 5.49

Число: 1	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	481.88	654	0.17	52.87	28.29 %

Рисунок 5.49 – Результат для 1000 авт/г

Результат моделювання для 2000 авт/г зображено на рисунку 5.50

Число: 1	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	482.74	1280	0.65	52.54	48.69 %

Рисунок 5.50 – Результат для 2000 авт/г

Результат моделювання для 3000 авт/г зображено на рисунку 5.51

Число: 1	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	483.03	1912	2.13	52.39	62.97 %

Рисунок 5.51 – Результат для 3000 авт/г

Результат моделювання для 4000 авт/г зображено на рисунку 5.45

Число: 1	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	483.48	2260	20.15	52.19	68.95 %

Рисунок 5.52 – Результат для 4000 авт/г

Результат моделювання для 5000 авт/г зображено на рисунку 5.46

Число: 1	СборДан\Имя	Расстояние(Все)	ТС(Все)	ВрВЗатор(Все)	СкорСрАрифм(Все)	СтепЗаполн(Все)
1	Виїзди	484.28	2333	30.13	52.14	69.27 %

Рисунок 5.53 – Результат для 5000 авт/г

Як видно із результатів, дана розв'язка має найбільшу пропускну здатність і навіть сумарний потік в 20000 авт/г не є для неї проблемним. Подальше збільшення інтенсивності руху є недоцільним, оскільки дана пропускна можливість є наближеною до максимальної пропускної здатності прямої ділянки дороги, а пропускна здатність перетину доріг апріорі не може бути вищою.

Висновок до розділу

В даному розділі було розглянуто детальну користувацьку інструкцію з приводу використання даної системи, було проведено перелік функціоналу системи. Надано його опис із використанням скріншотів

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У даній роботі була вивчена наступна тема – «Система оцінювання пропускної здатності автомобільної розв'язки». Була поставлена мета — отримання навиків побудови системи, що дозволяє моделювати транспортні потоки. Поставлені цілі та мета задачі були реалізовані.

В ході виконання роботи, було досліджено пропускну здатність шести різних транспортних розв'язок. Найбільшу пропускну здатність продемонструвала ромбовидна розв'язка, це пов'язано із тим, що кожен із поворотів має свій власний з'їзд, тому транспортні потоки не змішуються, що дозволяє зменшити затори. В той самий час, даний тип розв'язок є найбільш дорогим у будівництві через 9 шляхопроводів. Друга за вартістю і складністю розв'язок (кільцева з 5 шляхопроводами) продемонструвала один з найгірших результатів відношення ціни до пропускної здатності. Це пов'язано з невдалою конфігурацією з'їздів, що демонструє важливість для досягнення оптимального результату не лише типу самої розв'язки а й її конфігурацію. Найоптимальнішою за ціною є звичайна кільцева розв'язка, що може бути влаштована в будь якому місці та без великих інвестицій.

Даний проект створений як науково–пізнавальний програмний продукт, який не призначений для великих масштабів використання. Він дозволяє лише ознайомитися із процесом і підходами до вирішення однієї із задач транспортного моделювання. Оскільки дана тема є досить вузькоспеціалізованою, то побудова окремого програмного продукту не є необхідною і потребує спеціальних знань.

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гохман В. А. Пересечения и примыкания автомобильных дорог, с. 48
2. Гохман В. А. Пересечения и примыкания автомобильных дорог, с. 91
3. Гохман В. А. Пересечения и примыкания автомобильных дорог, с. 89
4. Гохман В. А. Пересечения и примыкания автомобильных дорог, с. 97
5. Гохман В. А. Пересечения и примыкания автомобильных дорог, с. 92
6. Гохман В. А. Пересечения и примыкания автомобильных дорог, с. 95
7. AnyLogic[Електронний ресурс] :
<https://www.wikiwand.com/uk/AnyLogic>
8. PTV VISSIM [Електронний ресурс] : <https://www.ptvgroup.com/en-us/solutions/products/ptv-vissim/>
9. Aimsun [Електронний ресурс] :
https://www.wikiwand.com/en/Aimsun_Live
10. DYNAMIQ [Електронний ресурс] :
<https://www.inrosoftware.com/en/products/dynameq/>
11. С. В. Жанказиев, Имитационное моделирование в проектах ИТС, с. 29
12. С. В. Жанказиев, Имитационное моделирование в проектах ИТС, с. 31
13. Д. Беспалов, Моделювання транспортного потоку на перетинах в різних рівнях[Електронний ресурс] :
<https://bespalov.me/2014/01/08/modelyuvannya-transportnogo-potoku-na-peretynah-v-riznyh-rivnyah/>

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. PTV VISSIM Руководство пользователя, с. 213

15.OS Windows [Электронный ресурс] :

uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows

16. Enterprise Architect [Электронный ресурс] :

[en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_Architect_\(software\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_Architect_(software))

17.PTV VISSIM [Электронный ресурс] :

https://www.wikiwand.com/en/PTV_VISSIM

18.PTV VISSIM 11 INTRODUCTION TO CIM API, с.36

Додаток А

Тексти програмного коду

Автоматизація контролю виміру товщини гермошару на лінії

ВИГОТОВЛЕННЯ ШИН

(Найменування програми (документа))

DVD-R

(Вид носія даних)

20 аркушів 7,37 Мб

(Обсяг програми (документа), арк.,)

Київ – 2019 року

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<network version="603" vissimVersion="11.00 - 08 [77763]">
  <anmDefaults colorDistr="1" crosswalkDisplayType="1" hgvPowerDistr="2" hgvWeightDistr="2"
level="1" linkDisplayType="1" panmFilename="" panmRoutesFilename="" pedestrianVehicleType="510"
zoneConnectorDisplayType="1">
    <anmDefaultDrivingBehavior>
      <anmDefaultDrivingBehavior anmDrvBehavDefType="NONE" drivBehav="1"/>
      <anmDefaultDrivingBehavior anmDrvBehavDefType="URBAN" drivBehav="1"/>
      <anmDefaultDrivingBehavior anmDrvBehavDefType="RIGHTLEFTSIDE"
drivBehav="2"/>
      <anmDefaultDrivingBehavior anmDrvBehavDefType="HIGHWAY" drivBehav="3"/>
      <anmDefaultDrivingBehavior anmDrvBehavDefType="PEDESTRIANS"
drivBehav="4"/>
      <anmDefaultDrivingBehavior anmDrvBehavDefType="BICYCLELANE"
drivBehav="5"/>
    </anmDefaultDrivingBehavior>
    <vehicleCategoryANMDefaults>
      <vehicleCategoryANMDefaults desAccelFunc="1" desDecelFunc="1"
maxAccelFunc="1" maxDecelFunc="1" modelDistr="10" occupDistr="1" vehCat="CAR"/>
      <vehicleCategoryANMDefaults desAccelFunc="2" desDecelFunc="2"
maxAccelFunc="2" maxDecelFunc="2" modelDistr="20" occupDistr="1" vehCat="HGV"/>
      <vehicleCategoryANMDefaults desAccelFunc="3" desDecelFunc="3"
maxAccelFunc="3" maxDecelFunc="3" modelDistr="30" occupDistr="1" vehCat="BUS"/>
      <vehicleCategoryANMDefaults desAccelFunc="4" desDecelFunc="4"
maxAccelFunc="4" maxDecelFunc="4" modelDistr="40" occupDistr="1" vehCat="TRAM"/>
      <vehicleCategoryANMDefaults desAccelFunc="5" desDecelFunc="5"
maxAccelFunc="5" maxDecelFunc="5" modelDistr="100" occupDistr="1" vehCat="PEDESTRIAN"/>
      <vehicleCategoryANMDefaults desAccelFunc="6" desDecelFunc="6"
maxAccelFunc="6" maxDecelFunc="6" modelDistr="61" occupDistr="1" vehCat="BIKE"/>
    </vehicleCategoryANMDefaults>
  </anmDefaults>
  <areaBehaviorTypes>
    <areaBehaviorType name="Лифт (в каб)" no="1">
      <areaBehavTypeElements>
        <areaBehaviorTypeElement pedClass="10" timeInt="8 0" walkBehav="2"/>
        <areaBehaviorTypeElement pedClass="30" timeInt="8 0" walkBehav="2"/>
      </areaBehavTypeElements>
    </areaBehaviorType>
    <areaBehaviorType name="Лифт (выход)" no="2">
      <areaBehavTypeElements>
        <areaBehaviorTypeElement pedClass="10" timeInt="8 0" walkBehav="3"/>
        <areaBehaviorTypeElement pedClass="30" timeInt="8 0" walkBehav="3"/>
      </areaBehavTypeElements>
    </areaBehaviorType>
  </areaBehaviorTypes>
  <colorDistributions>
    <colorDistribution name="По умолчанию" no="1">
      <colorDistrEl>
        <colorDistributionElement color="ff000000" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ffd62828" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ffffff" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff1543b6" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ffd1d1d1" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff5f5f5f" share="0.5"/>
        <colorDistributionElement color="ff148e47" share="0.25"/>
        <colorDistributionElement color="ff0080ff" share="0.25"/>
        <colorDistributionElement color="fffeff60" share="0.1"/>
        <colorDistributionElement color="ffffa13d" share="0.1"/>
      </colorDistrEl>
    </colorDistribution>
    <colorDistribution name="Велосипед" no="60">
      <colorDistrEl>
        <colorDistributionElement color="ff000000" share="0.1"/>
        <colorDistributionElement color="ff1a6141" share="0.8"/>
        <colorDistributionElement color="ffe00000" share="0.3"/>
        <colorDistributionElement color="ffdbdbdb" share="0.4"/>
        <colorDistributionElement color="ffffff" share="0.1"/>
        <colorDistributionElement color="ff004080" share="0.5"/>
      </colorDistrEl>
    </colorDistribution>
  </colorDistributions>

```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```

        <colorDistributionElement color="ff730c0c" share="0.4"/>
    </colorDistrEl>
</colorDistribution>
<colorDistribution name="Муж. рубашка" no="101">
    <colorDistrEl>
        <colorDistributionElement color="ffc9dade" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ffff8040" share="0.3"/>
        <colorDistributionElement color="ffffff" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff000000" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff5765a8" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff82486c" share="0.7"/>
        <colorDistributionElement color="ff235c34" share="0.7"/>
        <colorDistributionElement color="ffffffc4" share="0.5"/>
        <colorDistributionElement color="ff4286bd" share="1"/>
    </colorDistrEl>
</colorDistribution>
<colorDistribution name="Муж. волосы" no="102">
    <colorDistrEl>
        <colorDistributionElement color="ff000000" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff804000" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff504530" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ffe4c07c" share="0.5"/>
    </colorDistrEl>
</colorDistribution>
<colorDistribution name="Муж. штаны" no="103">
    <colorDistrEl>
        <colorDistributionElement color="ff2e2f52" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ffffff" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff1e2362" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff4885b7" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff000000" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ffd92626" share="0.5"/>
        <colorDistributionElement color="ff919191" share="0.5"/>
    </colorDistrEl>
</colorDistribution>
<colorDistribution name="Муж. обувь" no="104">
    <colorDistrEl>
        <colorDistributionElement color="ff000000" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff804000" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff808080" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ffffff" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff000037" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff400000" share="1"/>
    </colorDistrEl>
</colorDistribution>
<colorDistribution name="Жен. рубашка" no="201">
    <colorDistrEl>
        <colorDistributionElement color="ffd2ffff" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ffff8040" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ffffff" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ffd02f88" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff000000" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff5765a8" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ffff8080" share="0.5"/>
        <colorDistributionElement color="ffa5ebbb" share="0.5"/>
        <colorDistributionElement color="ffffffc4" share="0.5"/>
        <colorDistributionElement color="ff4286bd" share="1"/>
    </colorDistrEl>
</colorDistribution>
<colorDistribution name="Жен. волосы" no="202">
    <colorDistrEl>
        <colorDistributionElement color="ff000000" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff804000" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ff504530" share="1"/>
        <colorDistributionElement color="ffe4c07c" share="0.5"/>
    </colorDistrEl>
</colorDistribution>
<colorDistribution name="Жен. штаны" no="203">

```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата


```

<colorDistrEl>
  <colorDistributionElement color="ff2e2f52" share="1"/>
  <colorDistributionElement color="ffffff" share="1"/>
  <colorDistributionElement color="ff1e2362" share="1"/>
  <colorDistributionElement color="ff4885b7" share="1"/>
  <colorDistributionElement color="ffffffd2" share="0.5"/>
  <colorDistributionElement color="ffd92626" share="1"/>
  <colorDistributionElement color="ffff8040" share="0.5"/>
  <colorDistributionElement color="ff275828" share="0.5"/>
  <colorDistributionElement color="ff533c2d" share="0.5"/>
</colorDistrEl>
</colorDistribution>
<colorDistribution name="Жен. обувь" no="204">
  <colorDistrEl>
    <colorDistributionElement color="ff135ecc" share="1"/>
    <colorDistributionElement color="ff804000" share="1"/>
    <colorDistributionElement color="ffb64d49" share="1"/>
    <colorDistributionElement color="ffffff" share="1"/>
    <colorDistributionElement color="ff000037" share="1"/>
    <colorDistributionElement color="ffdabe96" share="1"/>
    <colorDistributionElement color="ffde6c27" share="1"/>
    <colorDistributionElement color="ff8989b8" share="0.5"/>
    <colorDistributionElement color="fffffdce" share="1"/>
    <colorDistributionElement color="ff0080c0" share="1"/>
  </colorDistrEl>
</colorDistribution>
<colorDistribution name="Default" no="205">
  <colorDistrEl>
    <colorDistributionElement color="ff000000" share="1"/>
    <colorDistributionElement color="ffd62828" share="1"/>
    <colorDistributionElement color="ffffff" share="1"/>
    <colorDistributionElement color="ff1543b6" share="1"/>
    <colorDistributionElement color="ffd1d1d1" share="1"/>
    <colorDistributionElement color="ff5f5f5f" share="0.5"/>
    <colorDistributionElement color="ff148e47" share="0.25"/>
    <colorDistributionElement color="ff0080ff" share="0.25"/>
    <colorDistributionElement color="fffeff60" share="0.1"/>
    <colorDistributionElement color="ffffa13d" share="0.1"/>
  </colorDistrEl>
</colorDistribution>
</colorDistributions>
<desAccelerationFunctions>
  <desAccelerationFunction name="Автомобиль" no="1">
    <accelFuncDataPts>
      <accelerationFunctionDataPoint x="0" y="3" yMax="3.5" yMin="1.96"/>
      <accelerationFunctionDataPoint x="10" y="2.7" yMax="3.5" yMin="1.493"/>
      <accelerationFunctionDataPoint x="20" y="2.286" yMax="3.5" yMin="1.3"/>
      <accelerationFunctionDataPoint x="30" y="1.968" yMax="3.5"
yMin="1.152"/>
      <accelerationFunctionDataPoint x="40" y="1.7" yMax="3.5" yMin="1.027"/>
      <accelerationFunctionDataPoint x="50" y="1.464" yMax="3.273"
yMin="0.917"/>
      <accelerationFunctionDataPoint x="60" y="1.314" yMax="2.918"
yMin="0.817"/>
      <accelerationFunctionDataPoint x="70" y="1.245" yMax="2.59"
yMin="0.725"/>
      <accelerationFunctionDataPoint x="80" y="1.176" yMax="2.286"
yMin="0.64"/>
      <accelerationFunctionDataPoint x="90" y="1.107" yMax="2" yMin="0.56"/>
      <accelerationFunctionDataPoint x="100" y="1.038" yMax="1.73"
yMin="0.484"/>
      <accelerationFunctionDataPoint x="110" y="0.969" yMax="1.614"
yMin="0.452"/>
      <accelerationFunctionDataPoint x="120" y="0.899" yMax="1.499"
yMin="0.42"/>
      <accelerationFunctionDataPoint x="130" y="0.83" yMax="1.384"
yMin="0.387"/>
    </accelFuncDataPts>
  </desAccelerationFunction>
</desAccelerationFunctions>

```

```

yMin="0.355"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="140" y="0.761" yMax="1.268"
yMin="0.323"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="150" y="0.692" yMax="1.153"
yMin="0.291"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="160" y="0.623" yMax="1.038"
yMin="0.258"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="170" y="0.553" yMax="0.922"
yMin="0.226"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="180" y="0.484" yMax="0.807"
yMin="0.194"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="190" y="0.415" yMax="0.692"
yMin="0.161"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="200" y="0.346" yMax="0.577"
yMin="0.129"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="210" y="0.277" yMax="0.461"
yMin="0.097"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="220" y="0.208" yMax="0.346"
yMin="0.065"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="230" y="0.138" yMax="0.231"
yMin="0.032"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="240" y="0.069" yMax="0.115"
<accelerationFunctionDataPoint x="250" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
</accelFuncDataPts>
</desAccelerationFunction>
<desAccelerationFunction name="HGV" no="2">
<accelFuncDataPts>
<accelerationFunctionDataPoint x="0" y="2.5" yMax="2.5" yMin="2.5"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="10" y="2.5" yMax="2.5" yMin="2.4"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="20" y="2.5" yMax="2.5" yMin="1.12"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="30" y="2" yMax="2.5" yMin="0.73"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="40" y="1.52" yMax="2.35"
yMin="0.53"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="50" y="0.95" yMax="1.55"
yMin="0.32"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="60" y="0.79" yMax="1.31"
yMin="0.25"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="70" y="0.64" yMax="1.1" yMin="0.19"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="80" y="0.52" yMax="0.9" yMin="0.15"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="90" y="0.41" yMax="0.75"
yMin="0.11"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="100" y="0.35" yMax="0.65"
yMin="0.08"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="110" y="0.2" yMax="0.55" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="120" y="0" yMax="0.1" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="130" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="140" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="150" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="160" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="170" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="180" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="190" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="200" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="210" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="220" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="230" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="240" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="250" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
</accelFuncDataPts>
</desAccelerationFunction>
<desAccelerationFunction name="Автобус" no="3">
<accelFuncDataPts>
<accelerationFunctionDataPoint x="0" y="1.24" yMax="1.488"
yMin="1.042"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="10" y="1.24" yMax="1.488"
yMin="1.042"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="20" y="1.24" yMax="1.488"
yMin="1.042"/>

```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```

yMin="1.042"/>
yMin="0.924"/>
yMin="0.756"/>
yMin="0.672"/>
yMin="0.504"/>
yMin="0.336"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="30" y="1.24" yMax="1.488"
<accelerationFunctionDataPoint x="40" y="1.1" yMax="1.32"
<accelerationFunctionDataPoint x="50" y="1" yMax="1.2" yMin="0.84"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="60" y="0.9" yMax="1.08"
<accelerationFunctionDataPoint x="70" y="0.8" yMax="0.96"
<accelerationFunctionDataPoint x="80" y="0.6" yMax="0.72"
<accelerationFunctionDataPoint x="90" y="0.4" yMax="0.48"
<accelerationFunctionDataPoint x="100" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="110" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="120" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="130" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="140" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="150" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="160" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="170" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="180" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="190" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="200" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="210" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="220" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="230" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="240" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="250" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
</accelFuncDataPts>
</desAccelerationFunction>
<desAccelerationFunction name="Трамвай" no="4">
<accelFuncDataPts>
<accelerationFunctionDataPoint x="0" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="10" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="20" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="30" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="40" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="50" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="60" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="70" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="80" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="90" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="100" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="110" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="120" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="130" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="140" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="150" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="160" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="170" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="180" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="190" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="200" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="210" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="220" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="230" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="240" y="1" yMax="1" yMin="1"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="250" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
</accelFuncDataPts>
</desAccelerationFunction>
<desAccelerationFunction name="Пешеход" no="5">
<accelFuncDataPts>
<accelerationFunctionDataPoint x="0" y="3" yMax="3" yMin="3"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="10" y="3" yMax="3" yMin="3"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="20" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="30" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="40" y="0" yMax="0" yMin="0"/>

```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```

<accelerationFunctionDataPoint x="50" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="60" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="70" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="80" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="90" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="100" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="110" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="120" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="130" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="140" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="150" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="160" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="170" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="180" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="190" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="200" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="210" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="220" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="230" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="240" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="250" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
</accelFuncDataPts>
</desAccelerationFunction>
<desAccelerationFunction name="Велосипед" no="6">
  <accelFuncDataPts>
    <accelerationFunctionDataPoint x="0" y="3.5" yMax="3.5" yMin="1.96"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="10" y="3.2" yMax="3.5" yMin="1.493"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="20" y="2.786" yMax="3.5" yMin="1.3"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="30" y="2.468" yMax="3.5"
yMin="1.152"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="40" y="2.2" yMax="3.5" yMin="1.027"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="50" y="1.964" yMax="3.273"
yMin="0.917"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="60" y="1.751" yMax="2.918"
yMin="0.817"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="70" y="1.554" yMax="2.59"
yMin="0.725"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="80" y="1.372" yMax="2.286"
yMin="0.64"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="90" y="1.2" yMax="2" yMin="0.56"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="100" y="1.038" yMax="1.73"
yMin="0.484"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="110" y="0.969" yMax="1.614"
yMin="0.452"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="120" y="0.899" yMax="1.499"
yMin="0.42"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="130" y="0.83" yMax="1.384"
yMin="0.387"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="140" y="0.761" yMax="1.268"
yMin="0.355"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="150" y="0.692" yMax="1.153"
yMin="0.323"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="160" y="0.623" yMax="1.038"
yMin="0.291"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="170" y="0.553" yMax="0.922"
yMin="0.258"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="180" y="0.484" yMax="0.807"
yMin="0.226"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="190" y="0.415" yMax="0.692"
yMin="0.194"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="200" y="0.346" yMax="0.577"
yMin="0.161"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="210" y="0.277" yMax="0.461"
yMin="0.129"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="220" y="0.208" yMax="0.346"
yMin="0.097"/>
    <accelerationFunctionDataPoint x="230" y="0.138" yMax="0.231"
yMin="0.065"/>
  </accelFuncDataPts>
</desAccelerationFunction>

```

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

yMin="0.032"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="240" y="0.069" yMax="0.115"
<accelerationFunctionDataPoint x="250" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
</accelFuncDataPts>
</desAccelerationFunction>
<desAccelerationFunction name="Car" no="7">
<accelFuncDataPts>
<accelerationFunctionDataPoint x="0" y="3" yMax="3.5" yMin="1.96"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="10" y="2.7" yMax="3.5" yMin="1.493"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="20" y="2.286" yMax="3.5" yMin="1.3"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="30" y="1.968" yMax="3.5"
yMin="1.152"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="40" y="1.7" yMax="3.5" yMin="1.027"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="50" y="1.464" yMax="3.273"
yMin="0.917"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="60" y="1.314" yMax="2.918"
yMin="0.817"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="70" y="1.245" yMax="2.59"
yMin="0.725"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="80" y="1.176" yMax="2.286"
yMin="0.64"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="90" y="1.107" yMax="2" yMin="0.56"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="100" y="1.038" yMax="1.73"
yMin="0.484"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="110" y="0.969" yMax="1.614"
yMin="0.452"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="120" y="0.899" yMax="1.499"
yMin="0.42"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="130" y="0.83" yMax="1.384"
yMin="0.387"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="140" y="0.761" yMax="1.268"
yMin="0.355"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="150" y="0.692" yMax="1.153"
yMin="0.323"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="160" y="0.623" yMax="1.038"
yMin="0.291"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="170" y="0.553" yMax="0.922"
yMin="0.258"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="180" y="0.484" yMax="0.807"
yMin="0.226"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="190" y="0.415" yMax="0.692"
yMin="0.194"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="200" y="0.346" yMax="0.577"
yMin="0.161"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="210" y="0.277" yMax="0.461"
yMin="0.129"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="220" y="0.208" yMax="0.346"
yMin="0.097"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="230" y="0.138" yMax="0.231"
yMin="0.065"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="240" y="0.069" yMax="0.115"
yMin="0.032"/>
<accelerationFunctionDataPoint x="250" y="0" yMax="0" yMin="0"/>
</accelFuncDataPts>
</desAccelerationFunction>
</desAccelerationFunctions>
<desDecelerationFunctions>
<desDecelerationFunction name="Автомобиль" no="1">
<decelFuncDataPts>
<decelerationFunctionDataPoint x="0" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="10" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="20" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="30" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="40" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="50" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="60" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="70" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="80" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>

```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```

<decelerationFunctionDataPoint x="90" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="100" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="110" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="120" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="130" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="140" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="150" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="160" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="170" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="180" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="190" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="200" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="210" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="220" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="230" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
3"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="240" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-3"/>
</decelfuncDataPts>
</desDecelerationFunction>
<desDecelerationFunction name="HGV" no="2">
  <decelfuncDataPts>
    <decelerationFunctionDataPoint x="0" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="10" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="20" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="30" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="40" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="50" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="60" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="70" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="80" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="90" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="100" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="110" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="120" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="130" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="140" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>
    <decelerationFunctionDataPoint x="150" y="-1.25" yMax="-1.05" yMin="-1.5"/>

```

[illegible]

```
<decelerationFunctionDataPoint x="20" y="-0.85" yMax="-0.73" yMin="-1"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="30" y="-0.85" yMax="-0.73" yMin="-1"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="40" y="-0.85" yMax="-0.73" yMin="-1"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="50" y="-0.85" yMax="-0.73" yMin="-1"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="60" y="-0.85" yMax="-0.73" yMin="-1"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="70" y="-0.85" yMax="-0.73" yMin="-1"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="80" y="-0.85" yMax="-0.73" yMin="-1"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="90" y="-0.85" yMax="-0.73" yMin="-1"/>
<decelerationFunctionDataPoint x="100" y="-0.85" yMax="-0.73" yMin="-1"/>
```

1"/>

[illegible]

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		


```

3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="100" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="110" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="120" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="130" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="140" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="150" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="160" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="170" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="180" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="190" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="200" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="210" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="220" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="230" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>        <decelerationFunctionDataPoint x="240" y="-2.75" yMax="-2.55" yMin="-
3"/>
</decelFuncDataPts>
</desDecelerationFunction>
</desDecelerationFunctions>
<desSpeedDistributions>
    <desSpeedDistribution name="5 км/ч" no="5">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="4"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="6"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>
    <desSpeedDistribution name="12 км/ч" no="12">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="12"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="15"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>
    <desSpeedDistribution name="15 км/ч" no="15">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="15"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="20"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>
    <desSpeedDistribution name="20 км/ч" no="20">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="20"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="25"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>
    <desSpeedDistribution name="25 км/ч" no="25">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="25"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="30"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>
    <desSpeedDistribution name="30 км/ч" no="30">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="30"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="35"/>

```

					ДП ІС-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

</speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="40 км/ч" no="40">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="40"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="45"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="50 км/ч" no="50">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="48"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="58"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="60 км/ч" no="60">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="58"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="68"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="70 км/ч" no="70">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="68"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="78"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="80 км/ч" no="80">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="75"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.05" x="80"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.8" x="90"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.95" x="100"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="110"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="85 км/ч" no="85">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="84"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="88"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="90 км/ч" no="90">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="85"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.05" x="90"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.8" x="100"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.95" x="110"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="120"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="100 км/ч" no="100">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="88"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.03" x="95"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.1" x="100"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.7" x="110"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.91" x="120"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="130"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="120 км/ч" no="120">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="85"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.03" x="105"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.1" x="110"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.68" x="125"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.91" x="140"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="155"/>
  </speedDistrDatPts>

```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```

</speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="130 км/ч" no="130">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="80"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.03" x="98"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.1" x="110"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.68" x="130"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.72" x="135"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.91" x="143"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.97" x="155"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="170"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="140 км/ч" no="140">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="80"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.03" x="99"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.1" x="109"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.26" x="121"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.47" x="131"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.8" x="149"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.93" x="165"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.99" x="185"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="205"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="2.09 км/ч (0.58 м/сек)" no="1001">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="2.08"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.0001" x="2.0879"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.9999" x="2.0881"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="2.09"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="2.88 км/ч (0.80 м/сек)" no="1002">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="2.87"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.0001" x="2.8799"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.9999" x="2.8801"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="2.89"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="3.24 км/ч (0.90 м/сек) +-" no="1003">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="2.74"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.15" x="2.99"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.85" x="3.49"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="3.74"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="3.60 км/ч (1.00 м/сек) +-" no="1004">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="3.1"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.15" x="3.35"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.85" x="3.85"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="4.1"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="3.96 км/ч (1.10 м/сек) +-" no="1005">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="3.46"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.15" x="3.71"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.85" x="4.21"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="4.46"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="4.32 км/ч (1.20 м/сек) +-" no="1007">

```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```

<speedDistrDatPts>
  <speedDistributionDataPoint fx="0" x="3.82"/>
  <speedDistributionDataPoint fx="0.15" x="4.07"/>
  <speedDistributionDataPoint fx="0.85" x="4.57"/>
  <speedDistributionDataPoint fx="1" x="4.82"/>
</speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="4.75 км/ч (1.32 м/сек) +/- no="1008">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="3.354"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.05" x="3.665"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.13" x="3.976"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.25" x="4.286"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.41" x="4.597"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.59" x="4.907"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.75" x="5.222"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.87" x="5.528"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.95" x="5.839"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="6.15"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="4.93 км/ч (1.37 м/сек) +/- no="1009">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="3.481"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.05" x="3.804"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.13" x="4.126"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.25" x="4.448"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.41" x="4.771"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.59" x="5.093"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.75" x="5.416"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.87" x="5.738"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.95" x="6.06"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="6.383"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="5.51 км/ч (1.53 м/сек) +/- no="1010">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="3.888"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.05" x="4.248"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.13" x="4.608"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.25" x="4.968"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.41" x="5.328"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.59" x="5.688"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.75" x="6.048"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.87" x="6.408"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.95" x="6.768"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="7.128"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="IMO-M &lt;30" no="1020">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="3.996"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="6.66"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="IMO-F &lt;30" no="1021">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="3.348"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="5.58"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="IMO-M 30-50" no="1022">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="3.49"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="5.83"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="IMO-F 30-50" no="1023">

```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```

        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="2.56"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="4.28"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>
    <desSpeedDistribution name="IMO-M &gt;50" no="1024">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="3.024"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="5.04"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>
    <desSpeedDistribution name="IMO-F &gt;50" no="1025">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="2.016"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="3.384"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>
    <desSpeedDistribution name="IMO-M MI1" no="1026">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="2.304"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="3.816"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>
    <desSpeedDistribution name="IMO-F MI1" no="1027">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="1.548"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="2.556"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>
    <desSpeedDistribution name="IMO-M MI2" no="1028">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="1.98"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="3.276"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>
    <desSpeedDistribution name="IMO-F MI2" no="1029">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="1.332"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="2.196"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>
    <desSpeedDistribution name="Fruin 1" no="1040">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="2.11"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.013" x="2.56"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.071" x="3.01"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.175" x="3.45"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.406" x="3.9"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.685" x="4.35"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.88" x="4.84"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.961" x="5.28"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.981" x="5.73"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.994" x="6.18"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="1" x="6.62"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>
    <desSpeedDistribution name="Fruin 2" no="1041">
        <speedDistrDatPts>
            <speedDistributionDataPoint fx="0" x="2.11"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.006" x="2.56"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.032" x="3.01"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.119" x="3.45"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.304" x="3.9"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.516" x="4.35"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.744" x="4.84"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.891" x="5.28"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.968" x="5.73"/>
            <speedDistributionDataPoint fx="0.987" x="6.18"/>
        </speedDistrDatPts>
    </desSpeedDistribution>

```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```

        <speedDistributionDataPoint fx="1" x="6.62"/>
    </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="Predt-Milinski" no="1042">
    <speedDistrDatPts>
        <speedDistributionDataPoint fx="0" x="0"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.011" x="0.3"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.052" x="0.9"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.138" x="1.5"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.32" x="2.1"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.553" x="2.7"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.713" x="3.3"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.79" x="3.9"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.85" x="4.5"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.893" x="5.1"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.927" x="5.7"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.953" x="6.3"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.976" x="6.9"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.993" x="7.5"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="1" x="8.1"/>
    </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="Лестница Kretz 1" no="1043">
    <speedDistrDatPts>
        <speedDistributionDataPoint fx="0" x="0.72"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.055" x="1.08"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.452" x="1.44"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.877" x="1.8"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.945" x="2.16"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.973" x="2.52"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.986" x="2.88"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="1" x="4.68"/>
    </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="Лестница Kretz 2" no="1044">
    <speedDistrDatPts>
        <speedDistributionDataPoint fx="0" x="0.36"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.003" x="0.54"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.008" x="0.72"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.069" x="1.08"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.296" x="1.26"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.689" x="1.44"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.887" x="1.62"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.967" x="1.8"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.985" x="1.98"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.987" x="2.16"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.992" x="2.34"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.995" x="2.52"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.997" x="2.7"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="1" x="4.14"/>
    </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="В аэропорту - S.B. Young" no="1045">
    <speedDistrDatPts>
        <speedDistributionDataPoint fx="0" x="3.3"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.015034" x="3.336462"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.053041" x="3.59081"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.103666" x="3.773071"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.255365" x="4.040716"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.449933" x="4.256679"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.542538" x="4.41048"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.582693" x="4.516479"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.624137" x="4.682254"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.686649" x="5.026911"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.72318" x="5.337051"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.774515" x="5.613145"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.877368" x="6.020304"/>
        <speedDistributionDataPoint fx="0.912392" x="6.271403"/>
    </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>

```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```

<speedDistributionDataPoint fx="0.943356" x="6.634187"/>
<speedDistributionDataPoint fx="0.964368" x="7.168421"/>
<speedDistributionDataPoint fx="0.987865" x="7.508381"/>
<speedDistributionDataPoint fx="0.997839" x="7.80813"/>
<speedDistributionDataPoint fx="1" x="8.2296"/>
</speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="On Moving Walkways - S.Y. Young" no="1046">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="0"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.0001" x="0.765462"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.254852" x="0.765562"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.28627" x="1.304489"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.302666" x="1.656738"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.325205" x="2.407758"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.351299" x="2.953785"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.362231" x="3.124574"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.382169" x="3.300298"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.406531" x="3.463337"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.45902" x="3.700048"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.589058" x="4.121024"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.67566" x="4.407455"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.751254" x="4.774043"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.866077" x="5.51479"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.924504" x="5.961132"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.947342" x="6.237696"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.971817" x="6.615232"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="0.985613" x="7.152273"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="8.2296"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
<desSpeedDistribution name="50 km/h" no="1047">
  <speedDistrDatPts>
    <speedDistributionDataPoint fx="0" x="48"/>
    <speedDistributionDataPoint fx="1" x="58"/>
  </speedDistrDatPts>
</desSpeedDistribution>
</desSpeedDistributions>
<displayTypes>
  <displayType allSidesSame="false" anisoFilt="true" borderColor="ff808080"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="false" fillColor="ff808080" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false" name="Дорога
серого цвета" no="1" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15" railGauge="1.435"
railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016" texHorizLen="1"
textureFilename="" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6" tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1"
tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>
  <displayType allSidesSame="false" anisoFilt="true" borderColor="ff655c4b"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="true" fillColor="ff655c4b" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false"
name="Железная дорога (щебень)" no="11" noMipmap="false" rail="true" railFlangeHgt="0.01" railFlangeWid="0.15"
railGauge="1.435" railHeadHgt="0.038" railHeadWid="0.065" railHgt="0.13" railType="STANDARD" railWebWid="0.013"
texHorizLen="3.333333" textureFilename="#3dmodels#Textures\Material\Stones02.bmp" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.2"
tiesSpac="0.6" tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1" tiesType="STANDARD" tiesWid="0.22"/>
  <displayType allSidesSame="false" anisoFilt="true" borderColor="ff808080"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="false" fillColor="ff808080" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false"
name="Железная дорога (дорога)" no="12" noMipmap="false" rail="true" railFlangeHgt="0.007" railFlangeWid="0.2"
railGauge="1.435" railHeadHgt="0.003" railHeadWid="0.065" railHgt="0.01" railType="STANDARD" railWebWid="0"
texHorizLen="1" textureFilename="" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6" tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1"
tiesType="NONE" tiesWid="0.26"/>
  <displayType allSidesSame="false" anisoFilt="true" borderColor="ff808080"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="false" fillColor="ff808080" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false"
name="Пешеходная зона серого цвета" no="21" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15"
railGauge="1.435" railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016"
texHorizLen="1" textureFilename="" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6" tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1"
tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>
  <displayType allSidesSame="false" anisoFilt="true" borderColor="ff6c6c6c"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="true" fillColor="ff6c6c6c" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false" name="Ступени
эскалатора" no="31" noMipmap="true" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15" railGauge="1.435"
railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016" texHorizLen="0.5"

```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

```

textureFilename="#3dmodels#Textures\Material\Metal01.jpg" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6" tiesTexFilename=""
tiesTexHorizLen="1" tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>
<displayType allSidesSame="false" anisoFilt="true" borderColor="ff808080"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="true" fillColor="ff808080" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false" name="Входная
площадка эскалатора" no="32" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15"
railGauge="1.435" railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016"
texHorizLen="0.166667" textureFilename="#3dmodels#Textures\Material\Metal02.jpg" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6"
tiesSpac="0.6" tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1" tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>
<displayType allSidesSame="true" anisoFilt="true" borderColor="ff000000"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="false" fillColor="ff000000" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false"
name="Поперечный эскалатора" no="33" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15"
railGauge="1.435" railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016"
texHorizLen="1" textureFilename="" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6" tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1"
tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>
<displayType allSidesSame="true" anisoFilt="true" borderColor="ffa0a0a0"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="false" fillColor="ffa0a0a0" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false"
name="Балюстрада эскалатора" no="34" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15"
railGauge="1.435" railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016"
texHorizLen="1" textureFilename="" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6" tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1"
tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>
<displayType allSidesSame="true" anisoFilt="true" borderColor="ff808080"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="false" fillColor="ff808080" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false"
name="Основание эскалатора" no="35" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15"
railGauge="1.435" railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016"
texHorizLen="1" textureFilename="" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6" tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1"
tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>
<displayType allSidesSame="true" anisoFilt="true" borderColor="ff566176"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="false" fillColor="ff566176" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false" name="Шахта
лифта" no="41" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15" railGauge="1.435"
railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016" texHorizLen="1"
textureFilename="" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6" tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1"
tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>
<displayType allSidesSame="true" anisoFilt="true" borderColor="ffc0c0c0"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="true" fillColor="ffc0c0c0" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false" name="Дверь
лифта" no="42" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15" railGauge="1.435"
railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016" texHorizLen="0.5"
textureFilename="#3DModels#Textures\Material\Structure 01 Gray Medium.png" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6"
tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1" tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>
<displayType allSidesSame="true" anisoFilt="true" borderColor="ffffff4c2"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="false" fillColor="ffffff4c2" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false" name="Стена
лифта" no="43" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15" railGauge="1.435"
railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016" texHorizLen="0.5"
textureFilename="#3DModels#Textures\Material\Structure 02 Cream Light.png" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6"
tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1" tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>
<displayType allSidesSame="true" anisoFilt="true" borderColor="ff404040"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="true" fillColor="ff404040" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false" name="Пол
лифта" no="44" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15" railGauge="1.435"
railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016" texHorizLen="0.6"
textureFilename="#3DModels#Textures\Material\Structure 03 Gray Dark.png" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6"
tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1" tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>
<displayType allSidesSame="true" anisoFilt="true" borderColor="fff0f0f0"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="false" fillColor="fff0f0f0" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false" name="Лифт
Потолок" no="45" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15" railGauge="1.435"
railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016" texHorizLen="1"
textureFilename="#3DModels#Textures\Material\Structure 01 White Dark.png" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6"
tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1" tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>
<displayType allSidesSame="false" anisoFilt="true" borderColor="ff800000"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="false" fillColor="ff800000" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false"
name="Препятствие" no="51" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15" railGauge="1.435"
railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016" texHorizLen="1"
textureFilename="" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6" tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1"
tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>
<displayType allSidesSame="false" anisoFilt="true" borderColor="fffff1b2"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="false" fillColor="fffff1b2" fillStyle="NOFILL" invisible="false" name="Раздел"
no="61" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15" railGauge="1.435" railHeadHgt="0.043"
railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016" texHorizLen="1" textureFilename=""
tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6" tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1" tiesType="STANDARD"
tiesWid="0.26"/>

```

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		


```

        <displayType      allSidesSame="false"      anisoFilt="true"      borderColor="ff808080"
borderLineStyle="SOLIDLINE" curved="false" fillColor="ff808080" fillStyle="SOLIDFILL" invisible="false" name="Road
gray" no="62" noMipmap="false" rail="false" railFlangeHgt="0.013" railFlangeWid="0.15" railGauge="1.435"
railHeadHgt="0.043" railHeadWid="0.073" railHgt="0.172" railType="STANDARD" railWebWid="0.016" texHorizLen="1"
textureFilename="" tiesHgt="0.02" tiesLen="2.6" tiesSpac="0.6" tiesTexFilename="" tiesTexHorizLen="1"
tiesType="STANDARD" tiesWid="0.26"/>

```

```

</displayTypes>

```

```

<drivingBehaviors>

```

```

        <drivingBehavior accDecelOwn="-1" accDecelTrail="-1" advMerg="true" amberA="1.588581"
amberB1="-0.261981" amberB2="0.269453" amberBehav="CONTINUOUSCHECK" carFollowModType="WIEDEMANN74"
consNextTurn="false" coopDecel="-3" coopLnChg="false" coopLnChgCollTm="10" coopLnChgSpeedDiff="10.8"
decelRedDistOwn="100" decelRedDistTrail="100" desLatPos="MIDDLE" diamQueue="false" diffusTm="60" distractProb="0"
enforcAbsBrakDist="false" freeDrivTm="11" incrsAccel="1" latDirChgMinTm="0" latDistDrivDef="1" latDistStandDef="0.2"
lnChgRule="FREELANESELECTION" lookAheadDistMax="250" lookAheadDistMin="0" lookBackDistMax="150"
lookBackDistMin="0" maxDecelOwn="-4" maxDecelTrail="-3" mesoMaxWaitTm="120" mesoReactTm="1.2"
mesoStandDist="2" minCollTmGain="2" minHdwy="0.5" minSpeedForLat="3.6" name="Город (моториз.)" no="1"
numInteractObj="4" numInteractVeh="99" obsrvAdjLn="false" ovtLDef="false" ovtRDef="false" ovtRedSpeedAreas="false"
rearCorr="false" rearCorrEnd="10" rearCorrMaxSpeed="3" rearCorrStart="1" recovAcc="0.4" recovDist="2000"
recovSafDist="1.1" recovSlow="false" recovSpeed="0.6" redAmberBehav="GO" safDistFactLnChg="0.6" safDistFactSig="0.6"
safDistFactSigEnd="100" safDistFactSigStart="100" sleepDur="0" sleepProb="0" standDist="0.5" standDistIsFix="false"
useImplicStoch="true" vehRoutDecLookAhead="true" w74ax="2" w74bxAdd="2" w74bxMult="3" w99cc0="1.5"
w99cc1Distr="2" w99cc2="4" w99cc3="-8" w99cc4="-0.35" w99cc5="0.35" w99cc6="11.44" w99cc7="0.25" w99cc8="3.5"
w99cc9="1.5"/>

```

```

        <drivingBehavior accDecelOwn="-1" accDecelTrail="-0.5" advMerg="true" amberA="1.588581"
amberB1="-0.261981" amberB2="0.269453" amberBehav="CONTINUOUSCHECK" carFollowModType="WIEDEMANN99"
consNextTurn="false" coopDecel="-3" coopLnChg="false" coopLnChgCollTm="10" coopLnChgSpeedDiff="10.8"
decelRedDistOwn="200" decelRedDistTrail="200" desLatPos="MIDDLE" diamQueue="false" diffusTm="60" distractProb="0"
enforcAbsBrakDist="false" freeDrivTm="11" incrsAccel="1" latDirChgMinTm="0" latDistDrivDef="1" latDistStandDef="0.2"
lnChgRule="OUTSIDERULE" lookAheadDistMax="250" lookAheadDistMin="0" lookBackDistMax="150"
lookBackDistMin="0" maxDecelOwn="-4" maxDecelTrail="-3" mesoMaxWaitTm="120" mesoReactTm="1.2"
mesoStandDist="2" minCollTmGain="2" minHdwy="0.5" minSpeedForLat="3.6" name="Правостороннее движение
(моториз.)" no="2" numInteractObj="2" numInteractVeh="99" obsrvAdjLn="false" ovtLDef="false" ovtRDef="false"
ovtRedSpeedAreas="false" rearCorr="false" rearCorrEnd="10" rearCorrMaxSpeed="3" rearCorrStart="1" recovAcc="0.4"
recovDist="2000" recovSafDist="1.1" recovSlow="false" recovSpeed="0.6" redAmberBehav="GO" safDistFactLnChg="0.6"
safDistFactSig="0.6" safDistFactSigEnd="100" safDistFactSigStart="100" sleepDur="0" sleepProb="0" standDist="0.5"
standDistIsFix="false" useImplicStoch="true" vehRoutDecLookAhead="true" w74ax="2" w74bxAdd="2" w74bxMult="3"
w99cc0="1.5" w99cc1Distr="2" w99cc2="4" w99cc3="-8" w99cc4="-0.35" w99cc5="0.35" w99cc6="11.44" w99cc7="0.25"
w99cc8="3.5" w99cc9="1.5"/>

```

```

        <drivingBehavior accDecelOwn="-1" accDecelTrail="-0.5" advMerg="true" amberA="1.588581"
amberB1="-0.261981" amberB2="0.269453" amberBehav="CONTINUOUSCHECK" carFollowModType="WIEDEMANN99"
consNextTurn="false" coopDecel="-3" coopLnChg="false" coopLnChgCollTm="10" coopLnChgSpeedDiff="10.8"
decelRedDistOwn="200" decelRedDistTrail="200" desLatPos="MIDDLE" diamQueue="false" diffusTm="60" distractProb="0"
enforcAbsBrakDist="false" freeDrivTm="11" incrsAccel="1" latDirChgMinTm="0" latDistDrivDef="1" latDistStandDef="0.2"
lnChgRule="FREELANESELECTION" lookAheadDistMax="250" lookAheadDistMin="0" lookBackDistMax="150"
lookBackDistMin="0" maxDecelOwn="-4" maxDecelTrail="-3" mesoMaxWaitTm="120" mesoReactTm="1.2"
mesoStandDist="2" minCollTmGain="2" minHdwy="0.5" minSpeedForLat="3.6" name="Автострада (свободный выбор
полос)" no="3" numInteractObj="2" numInteractVeh="99" obsrvAdjLn="false" ovtLDef="false" ovtRDef="false"
ovtRedSpeedAreas="false" rearCorr="false" rearCorrEnd="10" rearCorrMaxSpeed="3" rearCorrStart="1" recovAcc="0.4"
recovDist="2000" recovSafDist="1.1" recovSlow="false" recovSpeed="0.6" redAmberBehav="GO" safDistFactLnChg="0.6"
safDistFactSig="0.6" safDistFactSigEnd="100" safDistFactSigStart="100" sleepDur="0" sleepProb="0" standDist="0.5"
standDistIsFix="false" useImplicStoch="true" vehRoutDecLookAhead="true" w74ax="2" w74bxAdd="2" w74bxMult="3"
w99cc0="1.5" w99cc1Distr="2" w99cc2="4" w99cc3="-8" w99cc4="-0.35" w99cc5="0.35" w99cc6="11.44" w99cc7="0.25"
w99cc8="3.5" w99cc9="1.5"/>

```

```

        <drivingBehavior accDecelOwn="-1" accDecelTrail="-1" advMerg="true" amberA="1.588581"
amberB1="-0.261981"      amberB2="0.269453"      amberBehav="CONTINUOUSCHECK"
carFollowModType="NOINTERACTION"      consNextTurn="false"      coopDecel="-3"      coopLnChg="false"
coopLnChgCollTm="10" coopLnChgSpeedDiff="10.8" decelRedDistOwn="100" decelRedDistTrail="100" desLatPos="ANY"
diamQueue="false" diffusTm="60" distractProb="0" enforcAbsBrakDist="false" freeDrivTm="11" incrsAccel="1"
latDirChgMinTm="0" latDistDrivDef="1" latDistStandDef="0.2" lnChgRule="FREELANESELECTION"
lookAheadDistMax="250" lookAheadDistMin="0" lookBackDistMax="150" lookBackDistMin="0" maxDecelOwn="-4"
maxDecelTrail="-3" mesoMaxWaitTm="120" mesoReactTm="1.2" mesoStandDist="2" minCollTmGain="2" minHdwy="0.5"
minSpeedForLat="3.6" name="Пешеходная дорожка (без взаимодействия)" no="4" numInteractObj="2"
numInteractVeh="99" obsrvAdjLn="false" ovtLDef="false" ovtRDef="false" ovtRedSpeedAreas="false" rearCorr="false"
rearCorrEnd="10" rearCorrMaxSpeed="3" rearCorrStart="1" recovAcc="0.4" recovDist="2000" recovSafDist="1.1"
recovSlow="false" recovSpeed="0.6" redAmberBehav="GO" safDistFactLnChg="0.6" safDistFactSig="0.6"
safDistFactSigEnd="100" safDistFactSigStart="100" sleepDur="0" sleepProb="0" standDist="0.5" standDistIsFix="false"
useImplicStoch="true" vehRoutDecLookAhead="true" w74ax="2" w74bxAdd="2" w74bxMult="3" w99cc0="1.5"

```

					Арк.
					79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

w99cc1Distr="2" w99cc2="4" w99cc3="-8" w99cc4="-0.35" w99cc5="0.35" w99cc6="11.44" w99cc7="0.25" w99cc8="3.5" w99cc9="1.5"/>

<drivingBehavior accDecelOwn="-1" accDecelTrail="-1" advMerg="true" amberA="1.588581" amberB1="-0.261981" amberB2="0.269453" amberBehav="CONTINUOUSCHECK" carFollowModType="WIEDEMANN99" consNextTurn="false" coopDecel="-3" coopLnChg="false" coopLnChgCollTm="10" coopLnChgSpeedDiff="10.8" decelRedDistOwn="100" decelRedDistTrail="100" desLatPos="RIGHT" diamQueue="true" diffusTm="60" distractProb="0" enforcAbsBrakDist="false" freeDrivTm="11" incrsAccel="1" latDirChgMinTm="0" latDistDrivDef="0.3" latDistStandDef="0.1" lnChgRule="FREELANESELECTION" lookAheadDistMax="250" lookAheadDistMin="10" lookBackDistMax="150" lookBackDistMin="0" maxDecelOwn="-4" maxDecelTrail="-3" mesoMaxWaitTm="120" mesoReactTm="1.2" mesoStandDist="2" minCollTmGain="2" minHdwy="0.5" minSpeedForLat="3.6" name="Велосипедная дорожка (свободный обгон)" no="5" numInteractObj="2" numInteractVeh="99" obsrvAdjLn="false" ovtLDef="true" ovtRDef="true" ovtRedSpeedAreas="false" rearCorr="false" rearCorrEnd="10" rearCorrMaxSpeed="3" rearCorrStart="1" recovAcc="0.4" recovDist="2000" recovSafDist="1.1" recovSlow="false" recovSpeed="0.6" redAmberBehav="GO" safDistFactLnChg="0.6" safDistFactSig="0.6" safDistFactSigEnd="100" safDistFactSigStart="100" sleepDur="0" sleepProb="0" standDist="0.5" standDistIsFix="false" useImplicStoch="true" vehRoutDecLookAhead="true" w74ax="2" w74bxAdd="2" w74bxMult="3" w99cc0="0.5" w99cc1Distr="1" w99cc2="0" w99cc3="-8" w99cc4="-0.35" w99cc5="0.35" w99cc6="11.44" w99cc7="0.25" w99cc8="3.5" w99cc9="1.5"/>

<drivingBehavior accDecelOwn="-1" accDecelTrail="-1" advMerg="true" amberA="1.588581" amberB1="-0.261981" amberB2="0.269453" amberBehav="CONTINUOUSCHECK" carFollowModType="WIEDEMANN99" consNextTurn="false" coopDecel="-2.5" coopLnChg="false" coopLnChgCollTm="10" coopLnChgSpeedDiff="10.8" decelRedDistOwn="80" decelRedDistTrail="80" desLatPos="MIDDLE" diamQueue="false" diffusTm="60" distractProb="0" enforcAbsBrakDist="true" freeDrivTm="11" incrsAccel="1" latDirChgMinTm="0" latDistDrivDef="1" latDistStandDef="0.2" lnChgRule="FREELANESELECTION" lookAheadDistMax="250" lookAheadDistMin="0" lookBackDistMax="150" lookBackDistMin="0" maxDecelOwn="-3.5" maxDecelTrail="-2.5" mesoMaxWaitTm="120" mesoReactTm="1.2" mesoStandDist="2" minCollTmGain="2" minHdwy="0.5" minSpeedForLat="3.6" name="AV cautious (CoEXist)" no="101" numInteractObj="2" numInteractVeh="1" obsrvAdjLn="false" ovtLDef="false" ovtRDef="false" ovtRedSpeedAreas="false" rearCorr="false" rearCorrEnd="10" rearCorrMaxSpeed="3" rearCorrStart="1" recovAcc="0.4" recovDist="2000" recovSafDist="1.1" recovSlow="false" recovSpeed="0.6" redAmberBehav="STOP" safDistFactLnChg="1" safDistFactSig="1" safDistFactSigEnd="100" safDistFactSigStart="100" sleepDur="0" sleepProb="0" standDist="0.5" standDistIsFix="false" useImplicStoch="false" vehRoutDecLookAhead="true" w74ax="2" w74bxAdd="2" w74bxMult="3" w99cc0="1.5" w99cc1Distr="102" w99cc2="0" w99cc3="-10" w99cc4="-0.1" w99cc5="0.1" w99cc6="0" w99cc7="0.1" w99cc8="3" w99cc9="1.2"/>

<drivingBehavior accDecelOwn="-1" accDecelTrail="-1" advMerg="true" amberA="1.588581" amberB1="-0.261981" amberB2="0.269453" amberBehav="ONEDECISION" carFollowModType="WIEDEMANN99" consNextTurn="false" coopDecel="-3" coopLnChg="true" coopLnChgCollTm="10" coopLnChgSpeedDiff="10.8" decelRedDistOwn="100" decelRedDistTrail="100" desLatPos="MIDDLE" diamQueue="false" diffusTm="60" distractProb="0" enforcAbsBrakDist="false" freeDrivTm="11" incrsAccel="1.05" latDirChgMinTm="0" latDistDrivDef="1" latDistStandDef="0.2" lnChgRule="FREELANESELECTION" lookAheadDistMax="250" lookAheadDistMin="0" lookBackDistMax="150" lookBackDistMin="0" maxDecelOwn="-4" maxDecelTrail="-3" mesoMaxWaitTm="120" mesoReactTm="1.2" mesoStandDist="2" minCollTmGain="2" minHdwy="0.5" minSpeedForLat="3.6" name="AV normal (CoEXist)" no="102" numInteractObj="2" numInteractVeh="1" obsrvAdjLn="false" ovtLDef="false" ovtRDef="false" ovtRedSpeedAreas="false" rearCorr="false" rearCorrEnd="10" rearCorrMaxSpeed="3" rearCorrStart="1" recovAcc="0.4" recovDist="2000" recovSafDist="1.1" recovSlow="false" recovSpeed="0.6" redAmberBehav="STOP" safDistFactLnChg="0.6" safDistFactSig="1" safDistFactSigEnd="100" safDistFactSigStart="100" sleepDur="0" sleepProb="0" standDist="0.5" standDistIsFix="false" useImplicStoch="false" vehRoutDecLookAhead="true" w74ax="2" w74bxAdd="2" w74bxMult="3" w99cc0="1.5" w99cc1Distr="2" w99cc2="0" w99cc3="-8" w99cc4="-0.1" w99cc5="0.1" w99cc6="0" w99cc7="0.1" w99cc8="3.5" w99cc9="1.5"/>

<drivingBehavior accDecelOwn="-1" accDecelTrail="-1.5" advMerg="true" amberA="1.588581" amberB1="-0.261981" amberB2="0.269453" amberBehav="ONEDECISION" carFollowModType="WIEDEMANN99" consNextTurn="false" coopDecel="-6" coopLnChg="true" coopLnChgCollTm="10" coopLnChgSpeedDiff="10.8" decelRedDistOwn="100" decelRedDistTrail="100" desLatPos="MIDDLE" diamQueue="false" diffusTm="60" distractProb="0" enforcAbsBrakDist="false" freeDrivTm="11" incrsAccel="1.1" latDirChgMinTm="0" latDistDrivDef="1" latDistStandDef="0.2" lnChgRule="FREELANESELECTION" lookAheadDistMax="300" lookAheadDistMin="0" lookBackDistMax="150" lookBackDistMin="0" maxDecelOwn="-4" maxDecelTrail="-4" mesoMaxWaitTm="120" mesoReactTm="1.2" mesoStandDist="2" minCollTmGain="2" minHdwy="0.5" minSpeedForLat="3.6" name="AV aggressive (CoEXist)" no="103" numInteractObj="10" numInteractVeh="8" obsrvAdjLn="false" ovtLDef="false" ovtRDef="false" ovtRedSpeedAreas="false" rearCorr="false" rearCorrEnd="10" rearCorrMaxSpeed="3" rearCorrStart="1" recovAcc="0.4" recovDist="2000" recovSafDist="1.1" recovSlow="false" recovSpeed="0.6" redAmberBehav="STOP" safDistFactLnChg="0.75" safDistFactSig="1" safDistFactSigEnd="100" safDistFactSigStart="100" sleepDur="0" sleepProb="0" standDist="0.5" standDistIsFix="false" useImplicStoch="false" vehRoutDecLookAhead="true" w74ax="2" w74bxAdd="2" w74bxMult="3" w99cc0="1" w99cc1Distr="103" w99cc2="0" w99cc3="-6" w99cc4="-0.1" w99cc5="0.1" w99cc6="0" w99cc7="0.1" w99cc8="4" w99cc9="2"/>

<drivingBehavior accDecelOwn="-1" accDecelTrail="-1" advMerg="true" amberA="1.588581" amberB1="-0.261981" amberB2="0.269453" amberBehav="CONTINUOUSCHECK" carFollowModType="WIEDEMANN74" consNextTurn="false" coopDecel="-3" coopLnChg="false" coopLnChgCollTm="10" coopLnChgSpeedDiff="10.8" decelRedDistOwn="100" decelRedDistTrail="100" desLatPos="MIDDLE" diamQueue="false" diffusTm="60" distractProb="0" enforcAbsBrakDist="false" freeDrivTm="11" incrsAccel="1" latDirChgMinTm="0" latDistDrivDef="1" latDistStandDef="0.2" lnChgRule="FREELANESELECTION" lookAheadDistMax="250" lookAheadDistMin="0" lookBackDistMax="150" w99cc0="0.5" w99cc1Distr="1" w99cc2="0" w99cc3="-8" w99cc4="-0.35" w99cc5="0.35" w99cc6="11.44" w99cc7="0.25" w99cc8="3.5" w99cc9="1.5"/>

					Арк.
					80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

```
lookBackDistMin="0"    maxDecelOwn="-4"    maxDecelTrail="-3"    mesoMaxWaitTm="120"    mesoReactTm="1.2"
mesoStandDist="2"    minCollTmGain="2"    minHdwy="0.5"    minSpeedForLat="3.6"    name="Urban (motorized)"    no="104"
numInteractObj="4"    numInteractVeh="99"    obsrvAdjLn="false"    ovtLDef="false"    ovtRDef="false"    ovtRedSpeedAreas="false"
rearCorr="false"    rearCorrEnd="10"    rearCorrMaxSpeed="3"    rearCorrStart="1"    recovAcc="0.4"    recovDist="2000"
recovSafDist="1.1"    recovSlow="false"    recovSpeed="0.6"    redAmberBehav="GO"    safDistFactLnChg="0.6"    safDistFactSig="0.6"
safDistFactSigEnd="100"    safDistFactSigStart="100"    sleepDur="0"    sleepProb="0"    standDist="0.5"    standDistIsFix="false"
useImplicStoch="true"    vehRoutDecLookAhead="true"    w74ax="2"    w74bxAdd="2"    w74bxMult="3"    w99cc0="1.5"
w99cc1Distr="104"    w99cc2="4"    w99cc3="-8"    w99cc4="-0.35"    w99cc5="0.35"    w99cc6="11.44"    w99cc7="0.25"    w99cc8="3.5"
w99cc9="1.5"/>
```

```
</drivingBehaviors>
```

```
<dynamicAssignment    altPathSearchEdgPenSpread="0.5"    altPathSearchNumPasses="5"
avoidDetours="false"    avoidDetoursFact="2.5"    chkConvgtTravTmEdg="false"    chkConvgtTravTmPaths="false"
chkConvgtVolEdg="false"    chkEdgOnReadingCostFile="true"    chkEdgOnReadingPathFile="true"
convgtBehav="ASKMULTIRUN"    convgtEdgLenMin="20"    convgtTravTmEdgPerc="0.15"    convgtTravTmPathsPerc="0.15"
convgtVolEdg="15"    correctOverlappingPaths="false"    costCalcInt="PREVIOUSSIMRUN"    costFile=""    createArchiveFiles="true"
evalInt="600"    expSmoothingFact="0.2"    kirchExp="3.5"    logitLowerLimit="0.001"    logitScalingFact="1.5"
msaPreviousIterations="0"    pathFile=""    pathSelMethod="STOCHASTICKIRCHHOFF"
pathSelType="DECIDEATSTARTONLY"    pathsForZeroVols="false"    pathsLimitMaxNumPaths="999"
pathsLimitNumPaths="false"    pathsRejectCostPerc="0.75"    pathsRejectHighCost="false"    reqNumConvgtSimRuns="1"
reqShareConvgtEdgTravTm="0.95"    reqShareConvgtEdgVol="0.95"    reqShareConvgtPathTravTm="0.95"    scaleTotVol="false"
scaleTotVolPerc="1"    searchAltPaths="false"    searchNewPaths="true"    smoothing="EXPSMOOTHING"    storeCosts="true"
storePathsAndVols="true"    travTmCalcMethod="EDGETRAVELTIMES"    tripChainFile=""    useAltPathSearchForAllRels="false"
useMatrices="false"    useTripChains="false">
```

```
</network>
```

					ДП IC-5129.1181-с.ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”
Кафедра автоматизованих систем обробки інформації та управління

УЗГОДЖЕНО

Керівник проекту

_____ В.М. Томашевський
(підпис) (ініціали, прізвище)

“16” квітня 2019 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

_____ О.А. Павлов
(підпис) (ініціали, прізвище)

“17” квітня 2019 р.

Система оцінювання пропускнуої здатності автомобільної розв'язки

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

Шифр *ДП ІС-5129.1181-с.ТЗ*

на 10 сторінках

Київ – 2019 року

ЗМІСТ

1	ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	3
1.1	ПОВНЕ НАЙМЕНУВАННЯ СИСТЕМИ ТА ЇЇ УМОВНЕ ПОЗНАЧЕННЯ.....	3
1.2	НАЙМЕНУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ-ЗАМОВНИКА ТА ОРГАНІЗАЦІЙ-УЧАСНИКІВ РОБІТ	3
1.3	ПЕРЕЛІК ДОКУМЕНТІВ, НА ПІДСТАВІ ЯКИХ СТВОРЮЄТЬСЯ СИСТЕМА (Завдання на ДП)	3
1.4	ПЛАНОВІ ТЕРМІНИ ПОЧАТКУ І ЗАКІНЧЕННЯ РОБОТИ ЗІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ...	4
2	ПРИЗНАЧЕННЯ І ЦІЛІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ	5
2.1	ПРИЗНАЧЕННЯ СИСТЕМИ	5
2.2	ЦІЛІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ	5
3	ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ	6
4	ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	7
4.1	ВИМОГИ ДО ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК	7
4.2	ВИМОГИ ДО НАДІЙНОСТІ	7
4.3	ВИМОГИ ДО СКЛАДУ І ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ.....	7
5	СТАДІЇ І ЕТАПИ РОЗРОБКИ	9
6	ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ ТА ПРИЙМАННЯ	10
6.1	ВИДИ ТА МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ	10

					ДП ІС-5129.1181-с.ТЗ				
		Прізвище	Підпис	Дата					
Розроб.	Яковенко С.С.				Система оцінювання пропускну здатності транспортної розв'язки	Літ.		Лист	Листів
Перевірів.	Томашевський В.М.							2	10
Н. кон.	Москаленко Н.В.					КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-51			
Затв.	Павлов О.А								

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Повне найменування системи та її умовне позначення

Повне найменування системи: система оцінювання пропускнуої здатності автомобільної розв'язки.

Скорочене найменування системи: СОПЗАР.

1.2 Найменування організації-замовника та організацій-учасників робіт

Генеральним замовником проекту являється кафедра Автоматизованих систем обробки інформації та управління КПІ ім. Сікорського. Представниками замовника є Томашевський Валентин Миколайович.

Розробником системи є студент групи ІС-51 факультету інформатики та обчислювальної техніки КПІ ім. Ігоря Сікорського Яковенко Сергій Сергійович.

1.3 Перелік документів, на підставі яких створюється система (Завдання на ДП)

При розробці системи і створення проектно-експлуатаційної документації Виконавець повинен керуватися вимогами наступних нормативних документів:

- ДСТУ 19.201-78. Технічне завдання. Вимоги до змісту і оформлення;
- ДСТУ 34.601-90. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Автоматизовані системи. Стадії створення;
- ДСТУ 34.201-89. Інформаційні технології. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Види, комплексність і позначення документів при створенні автоматизованих систем.

					ДП ІС-5129.1181-с.ТЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4 Планові терміни початку і закінчення роботи зі створення системи

Плановий термін початку робіт по створенню системи оцінювання пропускну́ї здатності автомобільної розв'язки – 15 лютого 2019 року.

Плановий термін завершення робіт по створенню системи оцінювання пропускну́ї здатності автомобільної розв'язки - 1 червня 2019 року.

					ДП ІС-5129.1181-с.ТЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ПРИЗНАЧЕННЯ І ЦІЛІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ

2.1 Призначення системи

Призначенням СОПЗАР є порівняння пропускної здатності різних транспортних розв'язок за допомогою імітаційного моделювання їх роботи.

2.2 Цілі створення системи

Оскільки головними факторами при будівництві транспортних розв'язок є ціна та пропускна здатність, то цілями розробки є:

- можливість підбирати пропускну здатність відповідно до транспортного потоку, що очікується;
- зменшення кількості вузьких місць у дорожній мережі.

Для досягнення поставлених цілей необхідно вирішити наступні задачі:

- зберігання даних отриманих в ході моделювання розв'язок;
- створення математичної моделі для транспортного руху;
- створення моделей розв'язок.

					ДП ІС-5129.1181-с.ТЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ

Дана система призначена для порівняння пропускної здатності різних транспортних розв'язок, що допоможе обрати оптимальний варіант для конкретних умов.

Для розрахунку пропускної здатності транспортних розв'язок використовується імітаційне моделювання. Воно дозволяє створити максимально наближену до реальних умов ситуацію, врахувати усі особливості системи та мінімізувати можливі ризики.

Імітаційне моделювання дозволяє виконати тестування об'єкту та змодельовати сценарії його роботи, провести експерименти, що опвіязані із різноманітними позаштатними ситуаціями (наприклад аварія на одному із з'їздів)

Запускаючи застосунок, користувач потрапляє на головну сторінку де може обрати одну з представлених розв'язок, після цього відбувається моделювання її функціонування. Таким чином за допомогою імітаційного моделювання визначається пропускна здатність розв'язки.

Користувач може переглянути результати попередніх моделювань, що було збережено у файл.

					ДП ІС-5129.1181-с.ТЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1 Вимоги до функціональних характеристик

Система повинна надавати змогу проводити моделювання роботи транспортних розв'язок та зберігати результати моделювання.

Система повинна мати наступні функції:

- додавання нових типів розв'язок до системи;
- перегляд статистику результатів моделювання;
- здійснювання моделювання роботи розв'язок;
- зберігання результатів моделювання;
- можливість задавати вхідні дані.

4.2 Вимоги до надійності

З метою запобігання невірному введенню даних користувачем до системи має бути реалізовано контроль та перевірка вхідних даних на етапі їх внесення.

Система повинна бути стійка до збоїв у апаратному забезпеченні такому, відмови у роботі обладнання або зникнення напруги. Така стійкість може бути забезпечена за рахунок використання систем резервного копіювання та використання джерел безперебійного живлення.

4.3 Вимоги до складу і параметрів технічних засобів

Характеристики системи, яким повинен відповідати пристрій для коректної роботи системи для клієнта:

Мінімальні системні вимоги

- комп'ютер з наступною конфігурацією:

1) процесор 2.1 Гц;

					ДП ІС-5129.1181-с.ТЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 2) оперативна пам'ять 3 Гб;
- 3) пристрої вводу/виводу інформації клавіатура миша або тачпад.
- наявність ОС Windows 7 або вище;
- середовище моделювання PTV VISSIM.

Рекомендовані системні вимоги

- комп'ютер з наступною конфігурацією:
 - 1) процесор 2.1 Гц;
 - 2) оперативна пам'ять 4 Гб;
 - 3) пристрої вводу/виводу інформації клавіатура миша або тачпад.
- наявність ОС Windows 7 або вище;
- середовище моделювання PTV VISSIM.

					ДП ІС-5129.1181-с.ТЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 СТАДІЇ І ЕТАПИ РОЗРОБКИ

Основні етапи виконання робіт з розробки автоматизації формування асортименту торгівельної організації.

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1.	Вивчення рекомендованої літератури	25.04.2019	
2.	Аналіз існуючих методів розв'язання задачі	17.05.2019	
3.	Постановка та формалізація задачі	17.05.2019	
4.	Розробка інформаційного забезпечення	17.05.2019	
5.	Алгоритмізація задачі	23.05.2019	
6.	Обґрунтування використовуваних технічних засобів	23.05.2019	
7.	Розробка програмного забезпечення	27.05.2019	
8.	Налагодження програми	27.05.2019	
9.	Виконання графічних документів	28.05.2019	
10.	Оформлення пояснювальної записки	28.05.2019	
11.	Подання ДП на попередній захист	30.05.2019	
12.	Подання ДП на основний захист	03.06.2019	
13.	Подання ДП рецензенту	05.06.2019	

6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ ТА ПРИЙМАННЯ

6.1 Види та методи випробувань

Для контролю коректної роботи програмного забезпечення буде проведено функціональне тестування. В ході тестування буде проведено окреме випробування основних функцій системи.

					ДП ІС-5129.1181-с.ТЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”
Кафедра автоматизованих систем обробки інформації та управління

УЗГОДЖЕНО

Керівник проекту

_____ В.М. Томашевський
(підпис) (ініціали, прізвище)

“16” травня 2019 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

_____ О.А.Павлов
(підпис) (ініціали, прізвище)

“17” травня 2019 р.

Система оцінювання пропускної здатності автомобільної
розв’язки

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ВИПРОБУВАНЬ

Шифр ДП ІС-5128.1181-с.ПМВ

на 8 сторінках

Київ – 2019 року

ЗМІСТ

1	ОБ'ЄКТ ВИПРОБУВАННЯ	2
1.1	Найменування програми.....	2
1.2	Область застосування	2
1.3	Умовне позначення програми	2
2	МЕТА ВИПРОБУВАНЬ.....	3
3	ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ.....	4
3.1	Вимоги до функціональних характеристик	4
3.1.1	Вимоги до складу виконуваних функцій	4
4	ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ.....	5
5	СКЛАД І ПОРЯДОК ВИПРОБУВАНЬ	5
6	МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ	6
6.1	Функціональне тестування	6

					ДП ІС-5129.1181-с.ПМВ			
		Прізвище	Підпис	Дата	Система оцінювання пропускну здатності транспортної розв'язки	Літ.	Лист	Листів
Розроб.		Яковенко С.С.						
Перевірив.		Томашевський В.М.					2	8
						КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-51		
Н. кон.		Москаленко Н.В.						
Затв.		Павлов О.А.						

1 ОБ'ЄКТ ВИПРОБУВАННЯ

1.1 Найменування програми

Повне найменування системи: система оцінювання пропускної здатності автомобільної розв'язки.

Скорочене найменування системи: СОПЗАР.

1.2 Область застосування

Областю застосування є розв'язок транспортних задач та моделювання транспортних потоків.

1.3 Умовне позначення програми

Скорочене найменування системи: СОПЗАР

2 МЕТА ВИПРОБУВАНЬ

Метою випробувань являється перевірка відповідності функцій системи системи оцінювання пропускної здатності транспортної розв'язки вимогам технічного завдання.

					ДП ІС-5129.1181-с.ПМВ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

3.1 Вимоги до функціональних характеристик

Система повинна реалізовувати функціонал, що заявлено у діаграмі використання, а саме:

- додавання нових типів розв'язок до системи;
- перегляд статистику результатів моделювання;
- здійснювання моделювання роботи розв'язок;
- зберігання результатів моделювання;
- можливість задавати вхідні дані.

3.1.1 Вимоги до складу виконуваних функцій

Система повинна забезпечувати можливість виконання перерахованих нижче функцій:

- створення, нових розв'язок;
- моделювання їх роботи.

					ДП ІС-5129.1181-с.ПМВ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Програмна документація має складатися з керівництва користувача та вихідних текстів програмного коду.

5 СКЛАД І ПОРЯДОК ВИПРОБУВАНЬ

Етапи випробувань:

- ознайомчий;
- виконавчий.

На ознайомчому етапі проводиться:

- перевірка комплектності програмної документації;
- перевірка комплектності складу технічних і програмних засобів.

Під час виконавчого етапу проводиться:

- перевірка відповідності технічних характеристик системи;
- перевірка ступеню виконання вимог функціонального призначення системи.

Функції, що підлягають перевірці:

- додавання нових типів розв'язок до системи;
- перегляд статистики результатів моделювання;
- здійснювання моделювання роботи розв'язок;
- зберігання результатів моделювання;
- можливість задавати вхідні дані.

6 МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ

6.1 Функціональне тестування

У процесі тестування була перевірена основна функціональність системи. У наступних таблицях наведений перелік випробувань основних функціональних можливостей у таблицях 6.1 – 6.6.

Для тестування системи було написано сценарії згідно з якими проходило тестування.

Таблиця 6.1 - Додавання нових розв'язок

Мета тесту	Перевірка функції «Додавання нових типів розв'язок»
Початковий стан моделі:	Відкрита початкова сторінка
Вхідні дані:	Назва нової розв'язки
Схема проведення тесту:	Натиснути кнопку додати, ввести назву розв'язки
Очікуваний результат:	Створено нову модель

Таблиця 6.2 - Перегляд статистики

Мета тесту	Перевірка функції «Перегляд статистики»
Початковий стан моделі:	Відкрита папка із проектом
Вхідні дані:	Назва файлу із статистикою
Схема проведення тесту:	Відкрити файл із статистикою
Очікуваний результат:	Виведення статистики на екран

Таблиця 6.3 - Здійснення моделювання

Мета тесту	Перевірка функції «Здійснення моделювання»
Початковий стан моделі	Відкрита модель
Вхідні дані:	Вхідні дані моделі
Схема проведення тесту:	Натиснути на кнопку «Почати імітацію»
Очікуваний результат:	Початок моделювання роботи системи

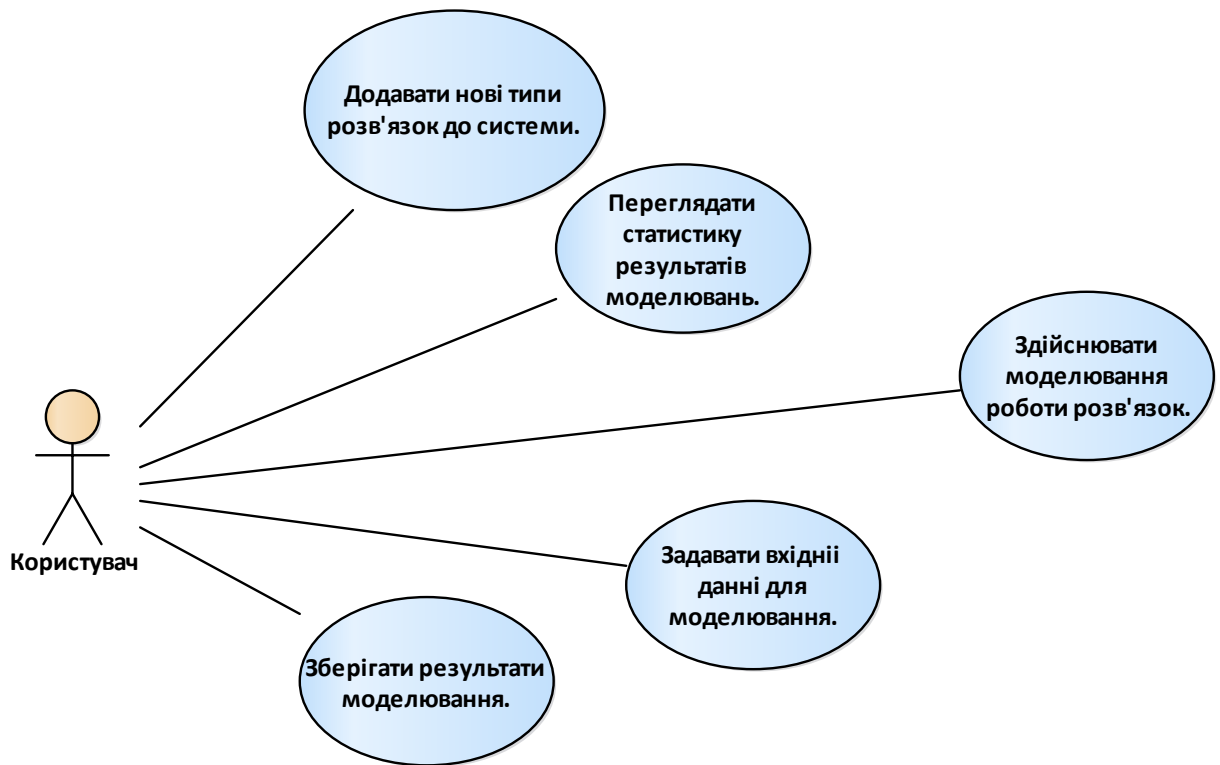
Таблиця 6.4 - Зберігання результатів моделювання

Мета тесту	Перевірка функції «Зберігання результатів моделювання»
Початковий стан моделі	Завершена імітація роботи системи
Вхідні дані:	Назва файлу із статистикою, дані відображені у системі
Схема проведення тесту:	Натиснути на кнопку зберегти
Очікуваний результат:	Дані збережено

Таблиця 6.5 - Задавання вхідних даних

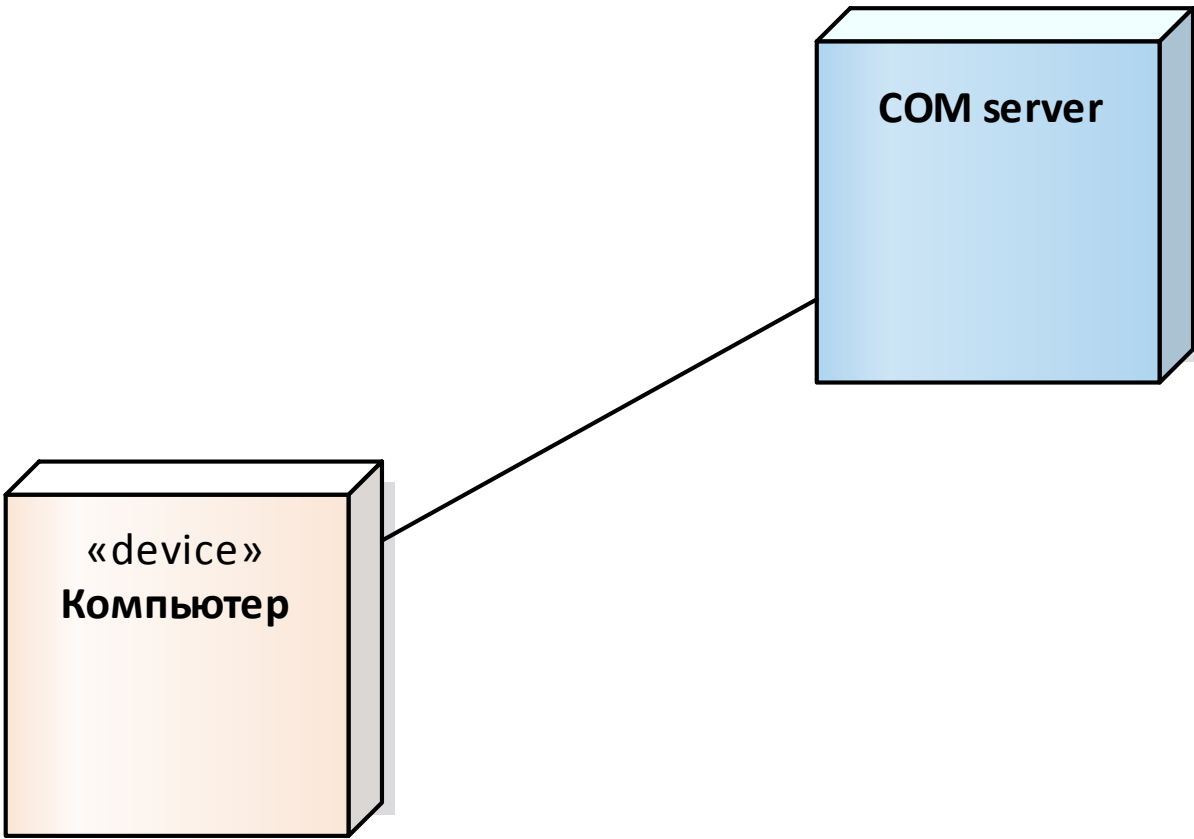
Мета тесту	Перевірка функції «Задавання вхідних даних»
Початковий стан моделі	Відкрита модель
Вхідні дані:	Бажані параметри
Схема проведення тесту:	Обрати об'єкт та задати значення атрибуту
Очікуваний результат:	Зміна параметрів об'єкту

uc Use Case Model



					ДП ІС-5129.1181-с.ССВ					
					Схема структурна варіантів використань	Літера			Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата						
Розробив	Яковенко С.С									
Перевірив	Томашевський В.М					Аркуш 1			Аркушів 1	
Т. кон.					Система оцінювання пропускної здатності автомобільної розв'язки	КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-51				
Н. кон.	Москаленко Н.В									
Затвердив	Томашевський В.М									

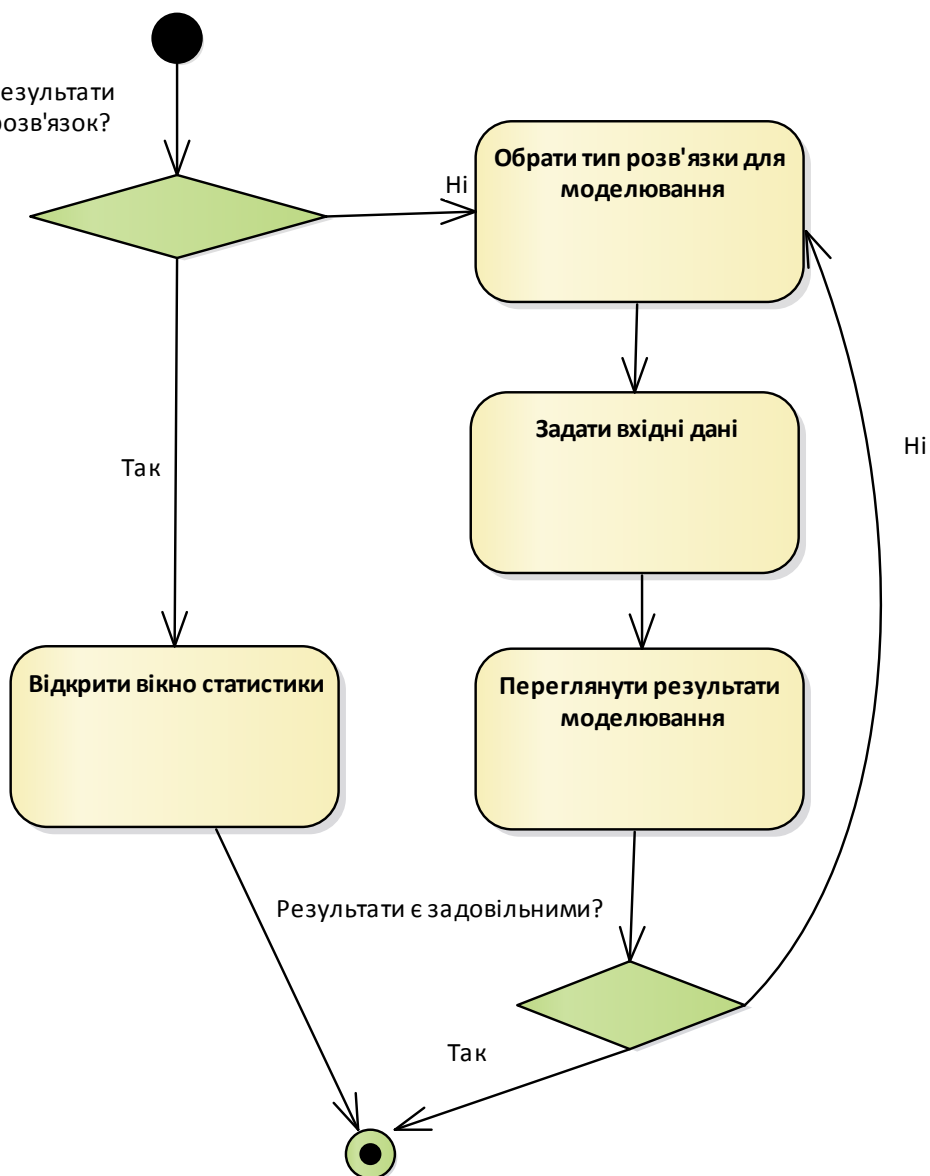
deployment model



					ДП ІС-5129.1181-с.ССР							
					Схема структурна розгортання	Літера			Маса		Масштаб	
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата								
Розробив	Яковенко С.С											
Перевірив	Томашевський В.М						Аркуш 1			Аркушів 1		
Т. кон.					Система оцінювання пропускної здатності автомобільної розв'язки	КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-51						
Н. кон.	Москаленко Н.В											
Затвердив	Томашевський В.М											

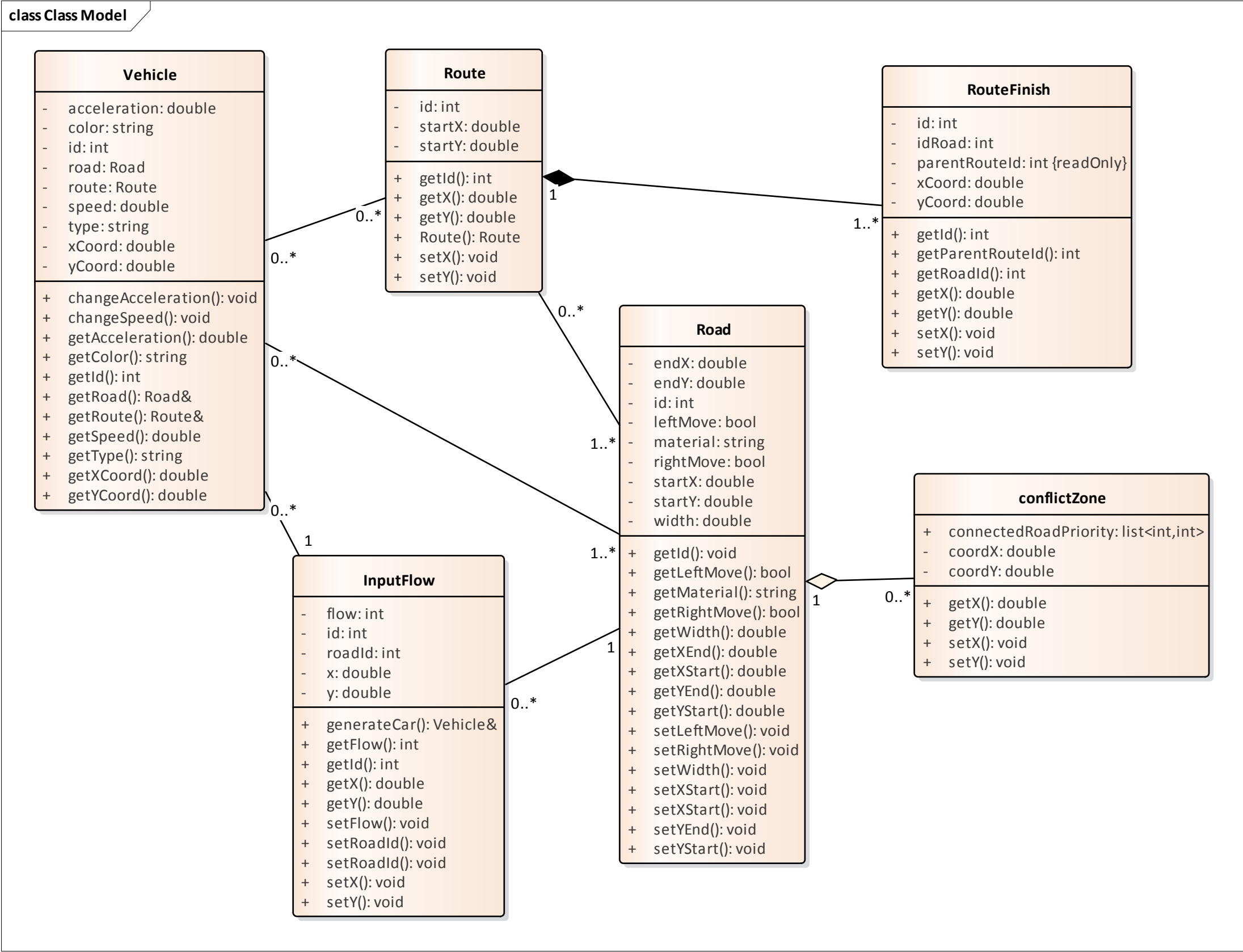
act Activity Model

Необхідно порівняти результати
моделювання різних розв'язок?



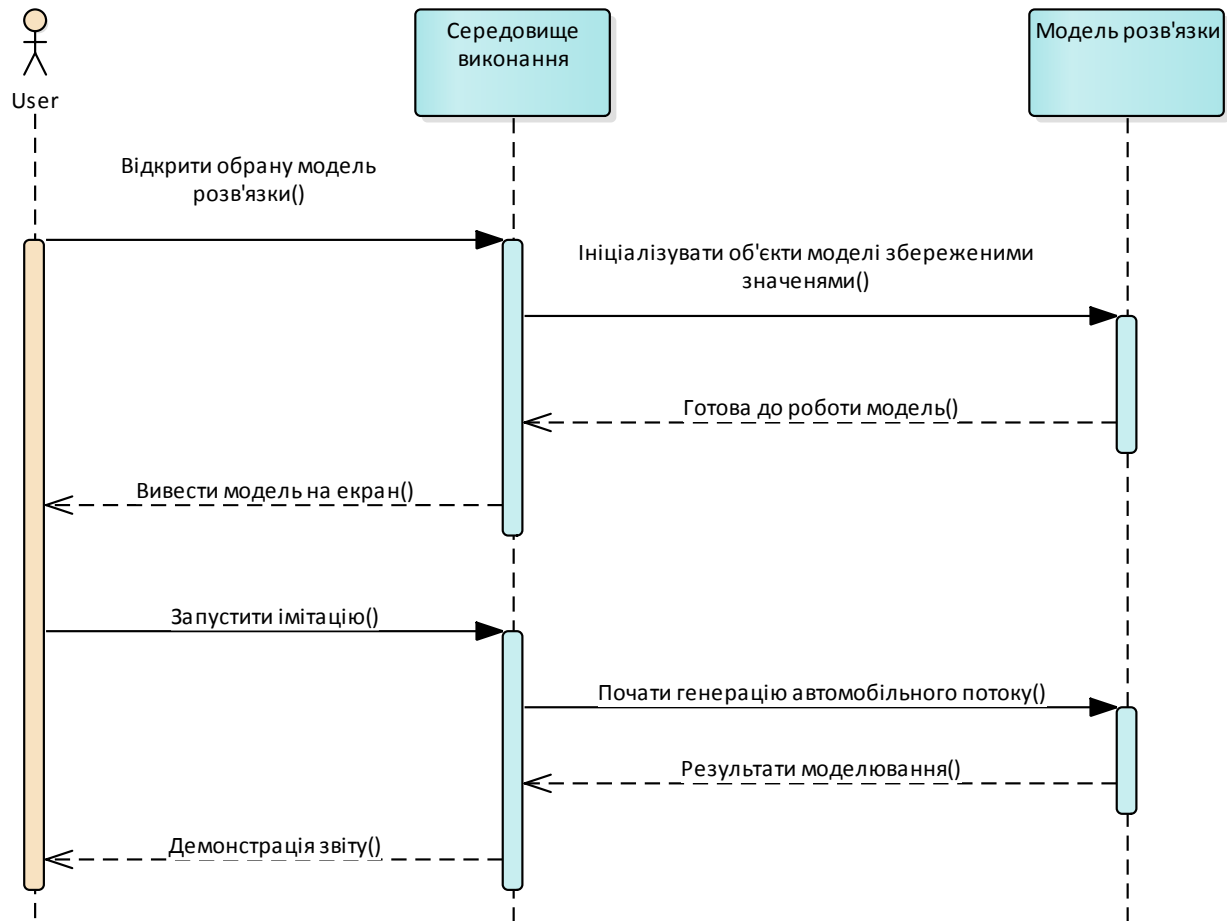
					ДП ІС-5129.1181-с.ССД					
					Схема структурна діяльності					
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата						
Розробив		Яковенко С.С								
Перевірів		Томашевський В.М								
Т. кон.										
Н. кон.		Москаленко Н.В								
Затвердив		Томашевський В.М			Система оцінювання пропускну́ї здатності автомобільної розв'язки					
					Літера		Маса		Масштаб	
					Аркуш 1		Аркушів 1			
					КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-51					

class Class Model



					ДП ІС-5129.1181-с.ССК					
					Схема структурна класів програмного забезпечення	Літера			Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата						
Розробив		Яковенко С.С								
Перевірив		Томашевський В.М.								
Т. кон.										
						Аркуш 1			Аркушів 1	
Н. кон.		Москаленко Н.В.			Система оцінювання пропускової здатності автомобільної розв'язки	КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-51				
Затвердив		Томашевський В.М								

sd Sequence Model



					ДП ІС-5129.1181-с.ССП						
					Схема структурна діаграми послідовності	Літера		Маса		Масштаб	
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата							
Розробив	Яковенко С.С										
Перевірив	Томашевський В.М										
Т. кон.					Система оцінювання пропускної здатності автомобільної розв'язки	Аркуш 1		Аркушів 1			
Н. кон.	Москаленко Н.В					КПІ ім. Ігоря Сікорського кафедра АСОІУ гр. ІС-51					
Затвердив	Томашевський В.М										

Рішення з математичного забезпечення

А) Максимальна можлива швидкість автомобілю n на ділянці $(t, t + T)$

$$V_a(n, t + T) = V(n, t) + 2.5a(n)T \left(1 - \frac{V(n, t)}{V^*(n)}\right) \sqrt{0.025 + \frac{V(n, t)}{V^*(n)}}$$

де $V(n, t)$ – швидкість автомобілю n в момент часу t ;

$a(n)$ – максимальне прискорення автомобілю n ;

T – час реакції.

В) Максимальна швидкість з урахуванням двох факторів

$$V(n, t + T) = \min(V_a(n, t + T), V_b(n, t + T))$$

де $V(n, t)$ – швидкість автомобілю n в момент часу t ;

$a(n)$ – максимальне прискорення автомобілю n ;

T – час реакції.

Б) Максимальна швидкість враховуючи автомобіль попереду $(n - 1)$

$$V_b(n, t + T) = d(n)T + \sqrt{d(n)^2 T^2 - d(n) \left\{ 2[x(n - 1, t) - s(n - 1) - x(n, t)] - \right. \\ \left. - V(n, t)T - \frac{V(n - 1, t)^2}{d'(n - 1)} \right\}}$$

де $d(n)$ – максимальне гальмування автомобілю n ;

$x(n, t)$ – позиція автомобілю n в момент часу t ;

$x(n - 1, t)$ – позиція головного автомобілю $(n - 1)$ в момент часу t ;

$s(n - 1)$ – ефективна довжина автомобілю $n - 1$;

$d(n - 1)$ – оцінка значення гальмування автомобілю $n - 1$.

Г) Координата в момент часу $(t + T)$

$$x(n, t + T) = x(n, t) + V(n, t + T)T$$

Демонстраційний плакат до дипломного проекту

„Система оцінювання пропускнуої здатності автомобільної розв'язки”

Виконав студент гр. ІС-51

Яковенко С.С.

Керівник ДП

Томашевський В.М.